

Formulasi dan Karakterisasi Fitosom Ekstrak Biji Buah Makasar (*Brucea Javanica* (L) Merr) dengan Metode Pembuatan Hidrasi Lapis Tipis

Formulation and Characterization of Phytosome Extract Makassar Fruit Seeds (*Brucea Javanica* (L) Merr) with the Method of Manufacturing Thin Layer Hydration

Nur Amalina Sabdarrifa^{1,*}, Windah Anugrah Subaidah², Sucilawaty Ridwan³, Wahida Hajrin⁴

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email Korespondensi: nuramalinasabdarrifa@gmail.com

Abstrak

Biji *Brucea javanica* kaya fenol (61,1927±0,1560 mg GAE/g sampel) dengan nilai IC50 64,703 ppm. Sifat polar dan bermolekul besar fenol menghambat absorpsinya. Penelitian ini menghadirkan fitosom dari ekstrak biji *Brucea javanica* untuk meningkatkan absorpsi. Fitosom diolah dengan metode sonikasi dan hidrasi lapis tipis, dengan optimasi konsentrasi fosfolipid, kecepatan, dan suhu rotary evaporator. Berbagai perbandingan fosfolipid dan ekstrak *Brucea javanica* (1:1, 1:2, 1:3, dan 2:1) dievaluasi untuk menentukan formula fitosom terbaik. Efisiensi penyerapan menjadi parameter utama. Fitosom dengan formula terbaik dikarakterisasi untuk mengetahui ukuran partikel, indeks polidispersitas, morfologi vesikel, dan kompleksitasnya dengan spektroskopi inframerah. Penelitian ini diharapkan menghasilkan formulasi fitosom optimal dari biji *Brucea javanica* dengan daya serap tinggi, meningkatkan efek farmakologisnya, dan membuka peluang baru di bidang kesehatan.

Kata Kunci: *Brucea javanica*, antioksidan, fenol, fitosom, hidrasi lapis tipis

Abstract

Brucea javanica seeds hold promise as a powerful antioxidant source, boasting a high phenol content (61.1927±0.1560 mg GAE/g sample) and an IC50 value of 64,703 ppm. However, the inherent polar and bulky nature of these phenols limits their absorption in the body, hindering their effectiveness. This research introduces phytosomes, a potential solution, derived from *Brucea javanica* seed extract. The phytosomes are prepared using sonication and thin-film hydration techniques, with optimized parameters for phospholipid concentration, processing speed, and rotary evaporator temperature. Different ratios of phospholipid to *Brucea javanica* extract (1:1, 1:2, 1:3, and 2:1) are evaluated to

determine the optimal phytosome formulation. Encapsulation efficiency serves as the primary parameter for selection. Finally, the most promising phytosome is characterized for particle size, polydispersity index, vesicle morphology, and the complexity of the formed compounds using infrared spectroscopy. This study strives to develop an optimal phytosome formulation from *Brucea javanica* seeds with superior absorption, aiming to enhance the antioxidant's pharmacological effects and open new avenues in the healthcare field.

Keywords: *Brucea javanica*, antioxidants, phenols, phytosomes, hydration of thin films

Diterima: 02 April 2024

Disetujui: 16 Desember 2025

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2392>



Copyright (c) 2025, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

Cara Sitasi:

Sabdarrifa, N. A., Subaidah, W. A., Ridwan, S., Hajrin, W., 2025. Formulasi dan Karakterisasi Fitosom Ekstrak Biji Buah Makasar (*Brucea javanica* (L) Merr) dengan Metode Pembuatan Hidrasi Lapis Tipis. *J. Sains Kes.*, 7(1). 31-40. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v7i1.2392>

1 Pendahuluan

Buah makasar atau *Brucea javanica* L. Merr. merupakan tanaman perdu yang telah lama digunakan sebagai pengobatan tradisional [1]. Bagian bijinya banyak digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti demam, malaria, diabetes, demam berdarah, dan sakit gigi. Penelitian [2] menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji *Brucea javanica* memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC50 sebesar 64,703 ppm. Ekstrak ini juga mengandung metabolit sekunder seperti fenolik [3] yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidannya [4].

Metode ekstraksi yang berbeda menghasilkan nilai total fenol yang berbeda pula. Metode sonikasi menghasilkan nilai total fenol tertinggi (61,1927±0,1560 mg GAE/g sampel), sedangkan metode maserasi (49,465 mg GAE/g sampel) dan soxhletasi (38,307 mg GAE/g sampel) menghasilkan nilai yang lebih rendah [5] [2]. Bioavailabilitas senyawa obat

dalam biji *Brucea javanica* masih rendah, sehingga penggunaannya sebagai obat masih terbatas [6]. Hal ini disebabkan oleh kepolaran dan ukuran molekul senyawa fenol yang besar, sehingga absorpsinya rendah dan efek farmakologisnya berkurang [7]

Fitosom merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan bioavailabilitas senyawa obat. Formulasi fitosom bertujuan untuk meningkatkan bioavailabilitas senyawa aktif yang bersifat hidrofilik, sehingga memberikan terapi secara optimum [8]. Fitosom dibuat dengan menggabungkan senyawa aktif dengan fosfolipid. Senyawa metabolit sekunder atau fenol yang bersifat polar akan berikatan dengan bagian kepala fosfolipid dan membentuk ikatan hidrogen. Dimana ekstrak akan terjerap dengan membran fosfolipid sehingga akan meningkatkan bioavailabilitas dari bahan alam [6]. Keunggulan fitosom antara lain, Meningkatkan daya serap fitokonstituen, meningkatkan absorpsi obat,

meningkatkan profil stabilitas obat, formulasi Fitosom Ekstrak Biji *Brucea javanica*

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan fitosom ekstrak biji *Brucea javanica* dengan metode hidrasi lapis tipis. Metode ini dipilih karena preparasinya yang sederhana dan mudah dilakukan di laboratorium. Pelarut yang digunakan adalah etanol atau metanol, yang mudah menguap dan mudah diperoleh [9]. Penelitian ini juga akan melakukan karakterisasi sifat fisik dan kimia fitosom, meliputi, Ukuran, Indeks polidispersitas, Efisiensi penjerapan, Bentuk vesikel, Kompleks yang terbentuk.

2 Metode Penelitian

Penelitian ini berupa penelitian eksperimental yang dimaksudkan untuk memformulasikan fitosom ekstrak biji buah *Brucea javanica* dengan berbagai konsentrasi dalam proses pembuatan dengan metode hidrasi lapis tipis serta dilakukan evaluasi sediaan untuk menentukan formula yang optimum.

2.1 Pengumpulan Bahan

Bahan baku yang digunakan yakni 2 kg biji buah *Brucea javanica* yang sudah matang ditandai dengan buah yang berwarna hitam keunguan, tidak rusak dan ditumbuhi hama, di panen dari kebun yang berada di desa Sesaot Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat

2.2 Determinasi Tumbuhan

Hasil dari determinasi tumbuhan yang dilakukan di Lab Biologi Fakultas MIPA Universitas Mataram dinyatakan dalam surat keterangan identifikasi tumbuhan nomor 20/UN18.7/LBL/2022 yang menyatakan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan wali (*Brucea javanica* (L) Merr)

2.3 Pembuatan Simplisia Biji buah *Brucea javanica*

Proses pembuatan simplisia biji buah *Brucea javanica* dilakukan dengan mencuci buah *Brucea javanica*, kemudian biji buah dipisah dari daging buahnya. Setelah itu biji buah dikeringanginkan selama 2 hari dan setelah kering dengan tujuan mengurangi

kadar air dan mempermudah ketika membuka cangkang biji. Setelah biji kering dipisahkan cangkang kulit dengan cara dipecahkan perlahan-lahan [10].

2.4 Pembuatan Ekstrak Biji buah *Brucea javanica*

Penelitian ini menggunakan simplisia biji buah makasar yang telah dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk tersebut kemudian diekstraksi dengan metode sonikasi menggunakan etanol 96% selama dua kali sonikasi dengan durasi 35 menit pada suhu 35°C. Ekstrak cair yang dihasilkan kemudian dipekatkan dengan rotary evaporator dan dilanjutkan dengan penguapan menggunakan waterbath hingga didapatkan ekstrak kental berwarna kuning dengan aroma khas biji buah makasar dan berbentuk pasta semi solid. Selanjutnya dilakukan pengujian organoleptis untuk mengetahui karakteristik fisik ekstrak. Metode ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh [10].

2.5 Pemeriksaan Fenolik

Uji kandungan fenol sebanyak 5 mg ekstrak kental biji buah makasar dilarutkan dalam 10 mL etanol 96%. Kemudian, 2 mL ekstrak dicampur dengan 4 tetes larutan FeCl_3 dan dihomogenkan. Hasil positif fenol ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman, seperti yang dijelaskan dalam penelitian [3].

2.6 Uji Kadar Total Fenolik Biji buah *Brucea javanica*

Uji Kadar Fenolik Total dengan Metode Folin-Ciocalteu

Uji kadar fenolik total dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu, menggunakan asam galat sebagai pembanding. Berikut langkah-langkahnya:

2.6.1 Pembuatan Larutan Induk Asam Galat 500 µg/ml

Timbang 50 mg asam galat dan larutkan dalam aquadest hingga 100 mL menggunakan labu ukur.

2.6.2 Pembuatan Larutan Natrium Karbonat (Na_2CO_3) 7,5%

Timbang 7,5 gram Na_2CO_3 dan tambahkan 20 mL aquadest. Larutkan dengan batang pengaduk. Setelah larut, pindahkan ke labu

ukur 100 mL dan tambahkan aquadest hingga tanda batas.

2.6.3 Penentuan Operating Time

Ambil 300 μL asam galat 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan tambahkan 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu yang diencerkan dengan aquadest (1:10). Homogenkan dan diamkan selama 3 menit. Tambahkan 1,2 mL larutan Na_2CO_3 dan homogenkan. Lakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Penentuan operating time dilakukan selama 90 menit.

2.6.4 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Siapkan 300 μL asam galat 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$, tambahkan 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10), homogenkan, dan diamkan 3 menit. Tambahkan 1,2 mL larutan Na_2CO_3 , homogenkan, dan ukur absorbansi pada 600-850 nm.

2.6.5 Penetapan Kurva Baku

Buat seri konsentrasi asam galat 5, 10, 20, 30, 40, dan 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Ambil 300 μL tiap konsentrasi, tambahkan 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10), homogenkan, dan diamkan 3 menit. Tambahkan 1,2 mL Na_2CO_3 , homogenkan, dan diamkan pada suhu kamar selama operating time. Ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum.

2.6.6 Penentuan Kadar Fenolik Total

Larutkan 50 mg ekstrak biji buah *Brucea javanica* dalam 10 mL aquadest. Ambil 300 μL larutan ekstrak, tambahkan 1,5 mL reagen Folin-Ciocalteu (1:10), homogenkan, dan diamkan 3 menit. Tambahkan 1,2 mL Na_2CO_3 , homogenkan, dan diamkan pada operating time. Ukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Gunakan kurva baku untuk menghitung kadar fenolik total.

2.7 Optimasi Pembuatan Fitosom dengan Metode Hidrasi Lapis Tipis

2.7.1 Optimasi Konsentrasi Fosfolipid:

Variasi konsentrasi: 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% (b/b). Dilarutkan dalam etanol 96% dan diuapkan dengan rotary evaporator. Konsentrasi optimum: Lapisan tipis yang tidak

tebal dan berlubang, berwarna putih transparan.

2.7.2 Optimasi Kecepatan Rotary Evaporator:

Dilakukan dengan konsentrasi fosfolipid optimum. 4 variasi kecepatan: 45, 60, 90, dan 120 rpm. Kecepatan optimum: Lapisan tipis yang tidak tebal dan berlubang.

2.7.3 Optimasi Suhu:

Dilakukan dengan konsentrasi fosfolipid dan kecepatan optimum. 3 variasi suhu: 30°C, 45°C, dan 60°C. Suhu optimum: Lapisan tipis yang tidak tebal dan berlubang.

2.7.4 Pembuatan Fitosom

Menimbang ekstrak dan fosfolipid sesuai tabel 1. Melarutkan kedua bahan dengan etanol 96% di cawan porselen terpisah. Mencampur ekstrak dan fosfolipid dalam labu ukur 10 mL dan menambahkan etanol 96% hingga 10 mL. Memasukkan campuran ke labu alas bulat dan menguapkan pelarut dengan rotary evaporator pada suhu dan rpm yang telah ditentukan. Mendinginkan labu alas bulat berisi campuran ekstrak dan fosfolipid selama 24 jam di desikator untuk membentuk lapisan tipis. Melakukan hidrasi dengan menambahkan 20 mL aquabides ke dalam labu alas bulat. Merotasikan labu alas bulat pada suhu 45°C dengan kecepatan optimum. Hidrasi optimum: Terbentuknya suspensi putih dan lapis tipis yang tidak berlubang.

Tabel 1 Variasi perbandingan berat antara ekstrak biji *Brucea javanica* dan fosfolipid [6]

Formula	Ekstrak Biji Buah <i>Brucea javanica</i>	Fosfolipid
A	1	1
B	1	2
C	1	3
D	2	1
E	3	1

2.8 Uji Efisiensi Penjerapan Fitosom Biji buah *Brucea javanica*

Penentuan efisiensi penjerapan dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan cara suspensi fitosom disentrifugasi dengan 14.000 rpm selama 1 jam. Supernatan diambil 1 mL dicukupkan volumenya dengan

aquadest 10 mL. Selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum [11].

2.9 Uji Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas Fitosom Biji buah *Brucea javanica*

Alat yang digunakan untuk pengukuran ukuran partikel dan indeks polidispersitas adalah *Particle Size Analyzer* dengan cara disiapkan sebanyak 1 mL sampel fitosom lalu ditambahkan 9 mL akuadest, lalu dimasukkan ke dalam *flow cell* dan dimasukkan ke dalam cell alat. Setelah itu alat dinyalakan dan dipilih menu DLS & PALS (Stimultaneous). Alat akan mengukur sampel selama 9 menit kemudian akan didapatkan nilai ukuran partikel dan indeks polidispersitas dari vesikel fitosom [12]. Nilai indeks polidispersitas yang baik yaitu pada angka 0 - 0,5 atau sekecil mungkin dan nilai optimum ukuran partikel yang optimal berada pada rentang 10-700 nm [6].

2.10 Uji Morfologi Vesikel Fitosom Biji buah *Brucea javanica*

Alat yang digunakan untuk melihat bentuk vesikel fitosom yakni menggunakan TEM. Suspensi fitosom sebanyak 1 mL dilarutkan dalam 1 mL aquadest kemudian divortex selama 1 menit. Kemudian dipipet sebanyak 5 μ l pada kisi berlapis karbon tembaga dan ditambahkan 2 tetes uranil asetat (UA). Setelah itu dapat dilihat dibawah mikroskop pada 10-100.000 kali pembesaran pada 200 kV [13]. Fitosom digolongkan Large Unilamellar Vesicle (LUV) dengan ukuran vesikel dalam rentang 100-3.000 nm [6].

2.11 Uji Kompleks Fitosom yang Telah Terbentuk

Uji kompleks yang terbentuk dilakukan dengan *instrument FTIR* dimana spektrum FTIR diperoleh dengan menggunakan spektrometer FTIR. Dengan cara dibuat terlebih dahulu sampel formulasi kering dengan cara suspensi dikeringkan dengan menggunakan oven. Sampel akan dicampur dengan KBr kristal kering dengan perbandingan 1:100 dan pelet disiapkan. Campuran ditriturasi menjadi halus serbuk menggunakan mortar batu akik sebelum dipadatkan ke dalam cakram KBr. Setiap Disk KBr dipindai untuk setiap sampel dalam wilayah bilangan gelombang 4000-400

cm⁻¹. Spektrum IR dari fosfolipid, Ekstrak *Brucea javanica* murni, campuran fisik fosfolipid dan ekstrak *Brucea javanica* dan fitosom *Brucea javanica* dianalisis sebagai pembanding.

2.12 Analisis Data

Analisis hasil pengujian yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif yakni pada hasil deskriptif meliputi bentuk vesikel yang terbentuk, kompleks yang terbentuk, ukuran partikel dan indeks polidispersitas kemudian dilanjutkan pengolahan secara kualitatif pada hasil total fenolik biji buah *Brucea javanica*, dan uji penyerapan dengan uji normalitas, apabila data terdistribusi normal maka data secara komparatif akan diuji dengan oneway-anova dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila data tidak terdistribusi normal maka data secara komparatif diuji dengan uji Kruskal Wallis dengan taraf kepercayaan 95%.

3 Hasil dan Pembahasan

Simplisia biji buah *Brucea javanica* sebanyak 217.224 gram diekstraksi menggunakan metode sonikasi dengan pelarut etanol 96% perbandingan 2:5, diulangi dua kali selama 35 menit [14]. Metode sonikasi dipilih karena menggunakan suhu rendah (35°C) yang aman untuk senyawa termolabil seperti fenolik dalam biji *Brucea javanica* [14]. Etanol 96% dipilih sebagai pelarut karena bersifat polar, sehingga cocok untuk mengekstrak senyawa non polar seperti fenolik [15]. Ekstrak cair disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtratnya. Kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C dan kecepatan 50 rpm, dilanjutkan dengan waterbath pada suhu 35-40°C [16]. Suhu rendah dipilih untuk melindungi senyawa fenolik dalam biji *Brucea javanica*, karena senyawa fenol tidak tahan pada suhu pemanasan di atas 85°C [16]. Ekstrak yang diperoleh memiliki aroma khas biji *Brucea javanica* dan berwarna hijau kekuningan. Ekstrak kental yang telah dikumpulkan sebanyak 12,324 gram disimpan pada wadah kaca tertutup rapat di dalam kulkas pada suhu di bawah 10 °C. Persentase rendemen yang diperoleh yakni 5,529%. Hasil persentase rendemen yang didapatkan menunjukkan hasil

yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode soxhletasi yang dilakukan oleh [2] sebesar 3,62% dan diperkuat hasil rendemen ekstraksi biji jeruk sambal dengan metode maserasi pada penelitian [17] sebesar 3,838%.

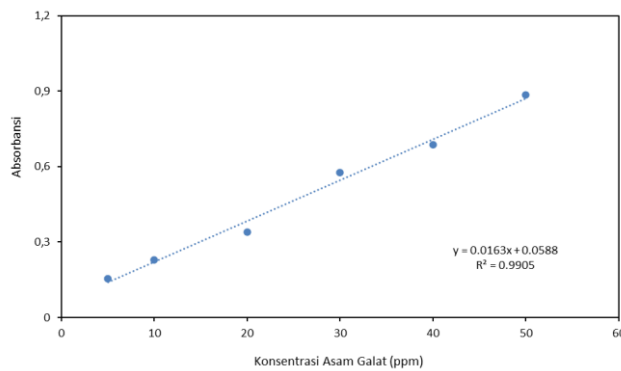
Hasil skrining fenolik pada ekstrak biji *Brucea javanica* positif mengandung senyawa fenol yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah ditambahkan reagen FeCl_3 . Perubahan warna yang terjadi setelah penambahan reagen FeCl_3 dikarenakan terjadinya reaksi antara reagen dan gugus hidroksil pada senyawa fenolik. Hasil skrining fenolik sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [18] dan [10] dengan menggunakan sampel yang sama yakni biji *Brucea javanica* dan pelarut etanol 96% dengan hasil positif mengandung fenolik.

Analisis kuantitatif kadar total fenolik dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu, menggunakan asam galat sebagai pembanding [15]. Metode ini dipilih karena preparasinya sederhana dan reagen Folin-Ciocalteu dapat bereaksi dengan senyawa fenol dan diukur absorbansinya [19]. Asam galat dipilih sebagai larutan standar karena merupakan fenolik stabil dan alami. Asam galat tergolong fenolik sederhana dengan turunan asam hidroksibenzoat. Ketika direaksikan dengan Folin-Ciocalteu, asam galat menghasilkan warna kuning yang menandakan adanya senyawa fenol. Larutan Na_2CO_3 kemudian ditambahkan sebagai larutan pembasa.

Metode kolorimetri dengan pereaksi Folin-Ciocalteu digunakan untuk mengukur konsentrasi total gugus hidroksi fenolik pada ekstrak tanaman. Reaksi antara polifenol dalam ekstrak dan Folin-Ciocalteu menghasilkan kompleks kromofor biru yang terdiri dari fosfotungstatfosfomolibdenum. Penyerapan maksimum terjadi pada larutan basa dan berkaitan dengan konsentrasi senyawa fenolik [20]. Ketika senyawa fenolik bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu dalam suasana basa, proton pada senyawa fenolik terdisosiasi menjadi ion fenolat. Penambahan Na_2CO_3 7,5% menciptakan suasana basa. Gugus hidroksil pada senyawa fenolik akan bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu dan membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru yang dapat dideteksi menggunakan spektrofotometer [20].

Langkah pertama adalah menentukan panjang gelombang larutan standar asam galat dengan spektrofotometri UV-Visible pada rentang 600-800 nm. Hasilnya menunjukkan panjang gelombang maksimum 753 nm, sesuai dengan penelitian [20] yang menggunakan standar sama. Selanjutnya, operating time ditentukan untuk mendapatkan waktu reaksi optimal antara asam galat dan reagen Folin-Ciocalteu, ditandai dengan nilai absorbansi yang stabil. Pengukuran operating time dilakukan dalam rentang 0-90 menit dengan selang waktu 1 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operating time asam galat adalah 25 menit. Hal ini terlihat dari nilai absorbansi yang stabil pada menit ke-24 dan ke-25, sejalan dengan hasil penelitian [21]. Absorbansi standar asam galat diukur pada beberapa konsentrasi (5, 10, 20, 30, 40, 50 $\mu\text{g/ml}$) dengan panjang gelombang maksimum dan operating time yang telah diperoleh sebelumnya. Hasilnya menunjukkan bahwa absorbansi standar asam galat sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan (0,2-0,8) [21]. Kurva kalibrasi dibuat untuk menghubungkan konsentrasi dengan absorbansi. Diagram kendali akurasi dan presisi digunakan untuk mengontrol data pengujian agar konsisten.

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat diolah menjadi kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah $y=9,2587x - 6,6667$ dengan koefisien korelasi (r) 0,9922. Persamaan ini akan digunakan untuk menghitung kadar fenolik total. Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan pengulangan atau replikasi sebanyak 3 kali dengan konsentrasi 300 ppm. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan panjang gelombang maksimum sesuai dengan operating time yang telah diperoleh. Hasil pengukuran diperoleh kadar fenolik sebesar 114 mg GAE/g, hasil yang diperoleh lebih besar dengan penelitian yang dilakukan oleh [5] yaitu kadar total fenol biji buah *Brucea javanica* sebesar 61 mg GAE/g.



Gambar 1 Grafik hubungan konsentrasi dan absorbansi larutan asam galat

Formulasi fitosom biji *Brucea javanica* dilakukan dengan metode hidrasi lapis tipis dimana sebelum dilakukan formulasi fitosom dengan ekstrak biji *Brucea javanica*. Pada metode hidrasi lapis tipis pembuatan lapis tipis dipengaruhi oleh konsentrasi fosfolipid, kecepatan rotavapor dan suhu. Sehingga perlu dilakukan optimasi proses agar mendapatkan proses yang paling optimum. Konsentrasi fosfolipid dioptimasi dengan variasi 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Lapisan tipis untuk setiap variasi dibuat pada 60 rpm dan 45°C. Konsentrasi 1,5% dan 2% menghasilkan lapisan homogen, namun 1,5% dipilih karena lapisannya tidak setebal 2%. Kecepatan rotavapor yang diuji adalah 20, 30, 45, 60, 90, dan 120 rpm pada 45°C. Kecepatan 30 rpm menghasilkan lapisan tipis terbaik. Suhu rotavapor yang diuji adalah 30, 45, 50, dan 60°C. Suhu 50°C menghasilkan lapisan tipis terbaik karena dekat dengan titik gelasi fosfolipid (44°C) [22].

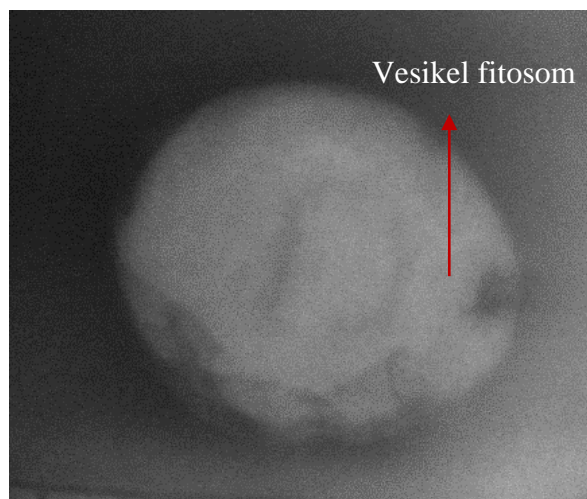
Fitosom dibuat dengan variasi perbandingan 1:1, 1:2, 1:3, 2:1, dan 3:1. Setelah dibuat, fitosom diputar pada rotary evaporator dengan kecepatan dan suhu optimum selama 20 menit, kemudian disimpan di desikator semalaman. Hidrasi dilakukan setelah 24 jam untuk membentuk struktur lamellar [23]. Kecepatan rotary evaporator 210 rpm selama 30 menit digunakan untuk mencapai homogenitas [11]. Setelah dihidrasi terbentuk suspensi fitosom berwarna kuning pekat yang semakin pekat apabila dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Berdasarkan penelitian, formula dengan perbandingan 2:1 dan 3:1 menunjukkan

efisiensi penjerapan tinggi, yaitu di atas 80% [6]. Hal ini menunjukkan bahwa formula tersebut berada dalam rentang penerimaan yang ditetapkan, yaitu antara 80-100%. Tingginya nilai efisiensi penjerapan pada fitosom disebabkan oleh kemampuan fitokonstituen untuk berinteraksi baik dengan lapisan dalam maupun luar vesikel [24]. Fitosom menggunakan sistem vesikel yang terdiri dari membran lipid bilayer, di mana komponen polar dari fosfolipid membentuk lapisan di sekitar bagian dalam dan luar vesikel. Fitokonstituen dapat berinteraksi dengan komponen polar ini, sehingga memfasilitasi penyerapan yang tinggi untuk senyawa aktif yang berasal dari bahan alam. Dari hasil penelitian, formula dengan perbandingan 3:1 menunjukkan efisiensi penjerapan paling besar. Oleh karena itu, formula ini dapat dilanjutkan ke tahap karakterisasi ukuran partikel dan indeks polidispersitas menggunakan instrumen Particle Size Analyzer.

Berdasarkan penelitian, fitosom dengan perbandingan 3:1 memiliki ukuran vesikel 695,7 nm, termasuk kategori vesikel LUV (Large Unilamellar Vesicles) [6]. Vesikel LUV ideal karena memiliki kemampuan menyerap zat aktif tinggi dengan penetrasi yang efektif (ukuran 100-1000 nm). Nilai indeks polidispersitas fitosom ekstrak etanol *Brucea javanica* adalah 0,607, menunjukkan distribusi ukuran partikel yang seragam (rentang optimal 0,01-0,7). Nilai di atas 0,7 menunjukkan distribusi tidak merata dan mudah terjadi aglomerasi [13]. Indeks polidispersitas juga memprediksi agregasi partikel. Nilai tinggi menunjukkan distribusi tidak seragam dan adanya agregasi yang menyebabkan ketidakstabilan [6]. Nilai indeks polidispersitas penelitian ini termasuk kategori fine particles [25].

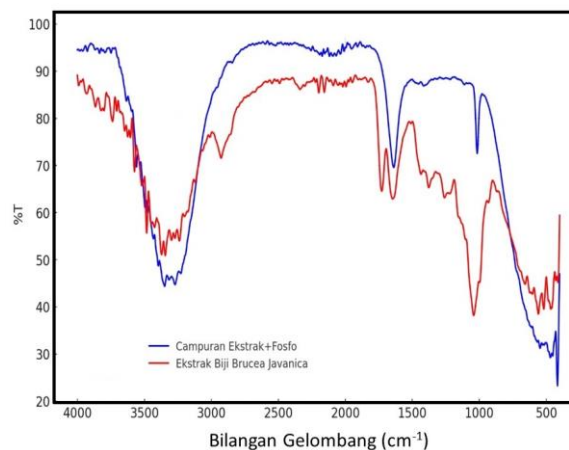
Hasil evaluasi bentuk morfologi yang diamati melalui *Transmission Electron Microscope* (TEM) diperoleh bentuk fitosom biji buah *Brucea javanica* memiliki bentuk sferis dengan ukuran partikel kurang dari 1000 nm. Jika dilihat dari hasil evaluasi *Particel Size Analyzer* ukuran vesikel fitosom biji buah *Brucea javanica* adalah 695,7 nm. Bentuk vesikel fitosom dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk vesikel fitosom ekstrak biji buah *Brucea javanica* berdasarkan pengujian TEM perbesaran 10.000

Bentuk sferis merupakan salah satu ciri bahwa sistem vesikel telah berhasil terbentuk. Struktur sferis berperan dalam penyerapan dan penghantaran komponen fitokonstituen ke tempat aksinya [26].

Tujuan dari karakterisasi dengan menggunakan FTIR adalah untuk melihat interaksi antara ekstrak dengan fosfolipid. Terjadi penurunan intensitas pada bilangan gelombang antara 3400 cm^{-1} dan 3500 cm^{-1} pada fitosom dibandingkan dengan ekstrak, dan fosfolipid. Spektrum dari ekstrak *Brucea javanica* menunjukkan adanya puncak karakteristik pada 3370 cm^{-1} (gugus N-H, amine), 2927 cm^{-1} (gugus O-H, carboxylic acid), 1728 cm^{-1} (gugus C=O, arylketone). Pada spektrum fosfolipid menunjukkan beberapa puncak karakteristik pada 3643 cm^{-1} (gugus O-H, alkohol), 2923 cm^{-1} (gugus C-H, alkaline), 1734 cm^{-1} (gugus C=O, aldehyd), 1462 cm^{-1} (gugus C=C, aromatic). Sedangkan pada spektrum fitosom menunjukkan beberapa puncak karakteristik pada 3381 cm^{-1} (gugus O-H, alkohol), 1640 cm^{-1} (C=C, alkene) dan terdapat beberapa bilangan gelombang yang hilang dibandingkan pada ekstrak dan fosfolipid yaitu pada bilangan gelombang 2900 cm^{-1} – 2009 cm^{-1} . Dengan demikian dapat dipastikan bahwa fitosom telah berhasil terbentuk



Gambar 3 Spektrum FTIR fitosom biji *Brucea javanica*

4 Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji buah *Brucea javanica* berhasil diformulasikan menjadi fitosom menggunakan metode hidrasi lapis tipis. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa fitosom *Brucea javanica* telah memenuhi persyaratan fitosom, sehingga metode ini terbukti efektif untuk menghasilkan fitosom dari ekstrak biji *Brucea javanica*.

5 Pernyataan

5.1 Penyandang Dana

Penelitian ini tidak mendapatkan pendanaan dari sumber manapun.

5.2 Kontribusi Penulis

Semua penulis berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

5.3 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Jacob, Jois Moriani, Yanse Yanne Rumlaklak. (2020). Identifikasi Metabolit Sekunder *Brucea javanica* (L) merr Di Pulau Timor Melalui Uji Fitokimia. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(1), 48.
- [2] Risnadewi, Widia Nila, Handa Muliasari1, Candra Dwipayana Hamdin and Yayuk Andayani. (2019). Comparative Antioxidant Activity of *Brucea javanica* (L) Merr Seed Extract Derived from Maceration and Soxhletation Method. *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2199. American Institute of Physics Inc. DOI: 10.1063/1.5141312

- [3] Sutomo., Fahriah., Arnida. (2021). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Racun Ayam (*Brucea javanica* [L.] Merr.) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 6(1) : 59-68
- [4] Aryal, S., Baniya, Manoj, K., Danekhu, K., Kunwar, P., Gurung, R., Koirola, N., (2021) Total Phenolic Content, Flavonoid Content and Antioxidant potential of Wild Vegetables from Western Nepal. *JournalPubmed*. Vol 8(4).
- [5] Rizkia, B., Meliandari, D., & Hajrin, W. (2022). The Comparison of Total Phenolic in The Extract of *Brucea javanica* L. Merr Using Maceration and Sonication Extraction Methods. *J. Pharm. Sci*, 5(1), 27–37. <https://doi.org/10.24252/djps.v5i1.29317>
- [6] Indalifiany, A., Sahidin, S., Wahyuni, W., Bafadal, M., Yodha, A. W. M., Andryani, R., Fitrawan, L. O. M., & Munasari, D. (2022). Formulasi dan Karakterisasi Ekstrak Etanol Wualae (*Etlingera elatior*) dalam Sistem Penghantaran Vesikuler Fitofosfolipid. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 8(1), 24–33. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i1.152>
- [7] Keerthi, B., Prasuna Sundari Pingali Dan Prathina Srinivas. (2014). Formulation and Evaluation of Capsules of Ashwagandha Phytosomes. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 29(2),138-142.
- [8] Gandhi, A., Dutta, A., Pal, A., & Bakshi, P. (2012). Recent Trends of Phytosomes for Delivering Herbal Extract with Improved Bioavailability. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(4), 6–14. <https://www.phytojournal.com/archives/2012.v1.i4.25/recent-trends-of-phytosomes-for-delivering-herbal-extract-with-improved-bioavailability%0Awww.phytojournal.comwww.phytojournal.com>
- [9] Adiyatama, Dian (2019). Formulasi dan Karakterisasi Liposom Fenitoin Menggunakan Metode Hidrasi Lapis Tipis dengan Pengaruh Variasi Konsentrasi Kolesterol. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 11(2): 21-27
- [10] Almira, D., Subaidah, W, A., Muliastari, H. (2022). Formulation and Evaluation of Anti-Inflammatory Emulgel Of *Brucea javanica* (L.) Merr Seed Extracts. *Jurnal farmasi* 7(1), 66–73.
- [11] Damle, M., & Mallya, R. (2016). Development and Evaluation of a Novel Delivery System Containing Phytospholipid Complex for Skin Aging. *AAPS PharmSciTech*, 17(3), 607–617. <https://doi.org/10.1208/s12249-015-0386-x>
- [12] Amalia, A., Elfiyani, R., & Chenia, A. (2021). Peningkatan Laju Difusi Alisin Dalam Sistem Fitosom Ekstrak Bawang Putih (Enhancement of Allicin Diffusion Rate in The Garlic Extract Phytosome System). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 4(1)
- [13] Akib, N. I., Hendra, N. S., Eka, A., Putri, P., Indradewi, F., Nafisah, A., Adjeng, T., & Mahmudah, R. (2021). Preparasi Fitosom Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Antioksidan Preparation of Phytosome of Kersen Leaves (*Muntingia calabura* L.) Ethanol Extract As Antioxidant Alat Dan Bahan. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis* 7(3), 393–404
- [14] Julianto, Tatang Shabur. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [15] Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- [16] Dewata, I. P., Wipradnyadewi, P. A. S., & Widarta, I. W. R. (2017). Antioksidan Dan Sifat Sensoris Teh Herbal Daun Alpukat. *Itepa*, 6(2), 30–39.
- [17] Nurhaliza., Rudiyansyah., Harlia (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Limonin Pada Ekstrak Metanol Biji Jeruk Sambal (*Citrus Microcarpa* Bunge). *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*. 5 (1), 20-27.
- [18] Ifora, I., Kardela, W., & Yora, H. Y. M. (2019). Uji Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Buah Malur (*Brucea javanica* (L.) Merr) terhadap Mencit Putih Jantan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Farmasi Higea*, 11(1), 1–10.
- [19] Sari, A.K., dan Ayuchecaria, N. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2): 327-335
- [20] Saptari, Tri, H., Triastinurmiatiningsih., Lohita, Bina, S., Sayyidah, Indah, Nur. (2019). Kadar Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Laut Coklat (*Padina australis*). *Fitofarmaka*, 9(1).
- [21] Juliarni, I., & Yuniarti, R. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Herba Rumput Bambu (*Lopatherum gracile* Brongn.) Dengan Metode Spektrofotometri Visible. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 1(1), 20–27

- [22] Fauziyah Sutisna, S. Z., & Yohana Chaerunisaa, A. (2022). Review: Formulasi Dan Karakterisasi Fitosom-Ekstrak Hidrofilik & Hidrofobik: Metode Hidrasi Lapis Tipis Dan Penguapan Pelarut. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 7 No. 2, 381-394. In *Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon*: ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id (Vol. 7, Issue 2, pp. 381–394).
- [23] Indrayani Dalimunthe, G., & Andi Syahputra, R. (2021). Edge Activator: Effect of Concentration Variation of Tween 80 on Characteristics and Rate of Difusion transfersome sodium diclofenac. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2), 78–86. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v3i2.11914>
- [24] Tripathy, S., Patel, D. K., Barob, L., & Naira, S. K. (2013). a Review on Phytosomes, Their Characterization, Advancement & Potential for Transdermal Application. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 3(3), 147–152. <https://doi.org/10.22270/jddt.v3i3.508>
- [25] Yuwono, T., Binarjo, A., & Priyanti, R. (2015). Kitosan dengan metode kosolven menggunakan isopropil alkohol development of cosolvent methode preparation of thymoquinone-chitosan nanoparticle using isopropil alcohol. *Pharmaciana*, 5(2), 121–130.
- [26] Choudhury, A., Verma, S., & Roy, A. (2014). Ananta Choudhury. 2(2348), 44–52.