

Formulation and Physical Stability Test of Gel Hand and Body Lotion Methanol Extract of Belimbing Darah Leaves (*Baccaurea Angulata*)

Habibie Deswilyaz¹, Rury Trisa Utami^{2*}, Viona Nursaputri³, Desy Maniarti Gusmali⁴

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Corresponding Author: Rury Trisa Utami rurytrisautami@ikmb.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Antioxidant, Starfruit, Formulation, Lotion

Received : 3 April

Revised : 18 May

Accepted: 19 June

©2024 Deswilyaz, Utami, Nursaputri, Gusmali: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Antioxidants are chemicals or components that, when present in certain amounts, can prevent or slow down damage caused by the oxidation process. The gel composition has high moisturizing properties due to the high water content. Additionally, it provides a pleasant cooling sensation, making it ideal for use in hot weather conditions. Additionally, it is very good for people with oily skin. The aim of this research was to develop a formulation for an antioxidant gel that includes extracts from blood clot leaves. *Baccaurea angulata* is blood leaf obtained through a maceration process using methanol as a solvent. Next, the extract is converted into a gel by changing the concentration, which can be 10%, 20%, or 30%. After that, the gel undergoes a physical stability test called Test Cycling, which involves organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, and uniformity tests. The results show that making hand gel and body lotion using methanol leaf extract has excellent physical stability. Among the three different formulations, formula I (10%) is the most superior formulation

Methanol Formula Stabilitas Darah dan Pengujian untuk Ekstrak Lotion Tangan dan Tubuh (*Baccaurea Angulata*)

Habibie Deswilyaz¹, Rury Trisa Utami^{2*}, Viona Nursaputri³, Desy Maniarti Gusmali⁴

Institut Kesehatan Mitra Bunda

Corresponding Author: Rury Trisa Utami rurytrisautami@ikmb.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Antioksidan, belinbing, Formulasi, Lotion

Received : 3 April

Revised : 18 May

Accepted: 19 June

©2024 Deswilyaz, Utami, Nursaputri, Gusmali: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Antioksidan adalah bahan kimia atau komponen yang, ketika ada dalam jumlah tertentu, dapat mencegah atau memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh proses oksidasi. Komposisi gel memiliki sifat pelembab tinggi karena kandungan air yang tinggi. Selain itu, ia memberikan sensasi pendinginan yang menyenangkan, menjadikannya ideal untuk digunakan dalam kondisi cuaca panas. Selain itu, sangat baik untuk orang dengan kulit berminyak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan formulasi untuk gel antioksidan yang mencakup ekstrak dari daun gumpalan darah. *Baccaurea angulata* adalah Daun darah diperoleh melalui proses macerasi menggunakan metanol sebagai pelarut. Selanjutnya, ekstrak diubah menjadi gel dengan mengubah konsentrasi, yang bisa 10%, 20%, atau 30%. Setelah itu, gel menjalani tes stabilitas fisik yang disebut Test Cycling, yang melibatkan tes organoleptik, tes homogenitas, tes pH, dan tes uniformitas. Hasilnya menunjukkan bahwa pembuatan gel tangan dan tubuh lotion menggunakan ekstrak daun metanol memiliki stabilitas fisik yang sangat baik. Di antara tiga formulasi yang berbeda, formula I (10%) adalah formulasi paling unggul

PENDAHULUAN

Indonesia mengalami tingkat kelembaban atmosfer yang tinggi, mengakibatkan iklim yang ditandai dengan kelembaban tinggi. Kondisi ini membuat populasi rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk penyakit kulit. Kulit adalah organ paling luar yang membungkus seluruh tubuh manusia dan sering terkena sinar matahari, radiasi, polusi udara, debu, dan asap rokok. Akibatnya, kulit tampak dehidrasi dan halus, menunjukkan garis-garis kecil atau keriput, perubahan warna, dan kurangnya kejelasan. Kerusakan pada kulit dapat memiliki efek negatif yang signifikan pada kesehatan manusia dan daya tarik. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengambil langkah-langkah untuk melindungi dan menjaga kesehatan (Gunawan I. 2018). Menjaga perawatan kulit yang tepat sangat penting untuk mencegah kulit dari menjadi dehidrasi, kasar, dan kekurangan rasa. Pendekatan yang efektif untuk mengatasi masalah ini adalah menggunakan pelembab yang dirancang khusus untuk kedua tangan dan tubuh. Antioksidan adalah bahan kimia atau komponen yang, ketika ada dalam jumlah yang cukup, dapat mencegah atau memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh proses oksidasi. Tanaman obat telah digunakan selama berabad-abad sebagai reservoir senyawa terapeutik dan memainkan peran penting dalam pengobatan penyakit tertentu. (Amin and Nabi, 2015). Saat ini, sekitar 60% tanaman telah digunakan untuk sifat terapeutik mereka. (Harvey, 2000). *Baccaurea* adalah genus tanaman obat. Genus ini tersebar luas di India, Borneo, Sumatra, Semenanjung Malaysia, Thailand, Filipina, dan pulau-pulau Pasifik. (Haegens, 2000). Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa sel-sel darah mengandung bahan kimia fenol, flavonoid, karoten, dan menunjukkan efek menghambat terhadap lipid peroxidase. Sebagian besar bahan kimia metabolit sekunder ditemukan di kulit buah. (Ahmed et al., 2014). Norazlanshah et al. (2015) juga menemukan bahwa sel-sel darah mengandung vitamin A baik di seluruh buah dan daging buah, serta vitamin C di seluruh bagian buah, termasuk kulit buah dan sapi. Mawar merah memiliki bahan kimia anthocyanin dan menunjukkan efek antioksidan yang signifikan pada kulit. Selain itu, Mikail et al. (2015) melaporkan bahwa jus pembekuan darah dapat menghambat aktivitas lipid peroxidase dan merangsang aktivitas enzim antioksidan. Persiapan gel, sering dikenal sebagai gel, adalah sistem semi padat yang terdiri dari suspensi yang mengandung partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang dipenuhi dengan cairan, seperti yang dinyatakan dalam Farmakope Indonesia V. (2014). Gel memiliki kandungan air yang tinggi, memberikan kelembaban yang sangat baik. Selain itu, ia memiliki efek pendinginan yang menguntungkan, menjadikannya ideal untuk digunakan dalam cuaca panas. Selain itu, sangat bermanfaat bagi orang dengan kulit berminyak. Komposisi gel umumnya disukai karena efek pendinginan pada kulit, penyerapan tinggi ke dalam rambut, dan kemudahan mencuci. (Hasanah and Uswatun, 2017).

Menurut informasi yang diberikan, penelitian sebelumnya telah berfokus pada penelitian buah dan kulit tanaman Belt Darah, tetapi tidak ada penelitian yang dilakukan pada daunnya. Oleh karena itu, para peneliti tertarik untuk mempelajari bagian tertentu dari daun, yang dikenal sebagai Belt Darah

(*Baccaurea angulata*), untuk membuat formulasi gel untuk lotion tangan dan tubuh. Ekstrak dari daun Belt Darah kemudian akan menjalani tes stabilitas fisik.

TINJAUAN PUSTAKA

Genus *Baccaurea* dianggap memiliki potensi yang signifikan sebagai tanaman obat. Studi sebelumnya telah menyoroti potensi spesies *baccaureas* tertentu sebagai tanaman obat karena komposisi senyawa metabolit sekunder mereka. Anggota genus ini memiliki kandungan metabolit sekunder dan berpotensi dapat digunakan sebagai tanaman obat. Beberapa contoh tanaman ini meliputi *B.ramiflora*, *B.lanceolata*, *B.macrocarpa*, *B.angulata*, *B.motleyana*, dan *B.brevipes*. Komposisi gizi dari kacang merah termasuk protein, karbohidrat, serat, mineral, dan vitamin C (Voon dan Kueh, 1999). Banyak penelitian telah mengungkapkan adanya senyawa fenol, flavonoid, dan karoten dalam kacang merah, yang telah ditemukan untuk secara efektif menghambat aktivitas lipid peroxidase. Kulit buah adalah di mana mayoritas senyawa metabolit sekunder ditemukan. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh Ahmed et al. pada tahun 2014, dalam sebuah penelitian yang dilakukan Norazlanshah et al.(2015) ditemukan bahwa konsumsi jus coriander merah dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Ekstrak kulit dari klove darah menunjukkan sifat antimikroba. (Momand et al., 2014). Penelitian telah menunjukkan bahwa memiliki efek supresif pada mikroorganisme *Staphylococcus epidermidis* dan *Klebsiella pneumonia*. Jus jeruk merah efektif dalam mencegah aterosklerosis karena sifat antioksidan yang kuat, yang membantu menghambat biomarker peradangan. (Mikail et al., 2014).

METODOLOGI

Penelitian ini akan menggunakan sampel daun darah yang dikumpulkan dari desa Ceruk, yang terletak di Prefektur Bunguran timur laut di Distrik Natuna, Kepulauan Riau. 10 kg daun darah dipotong menjadi potongan-potongan kecil dan dimasukkan ke dalam wadah kaca. Daun-daun tersebut kemudian disiram menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol sampai sepenuhnya jenuh. Proses macerasi dilakukan selama total sembilan hari, dengan agitasi harian. Filter dibersihkan dan dicuci dengan metanol setiap 3 hari selama proses macerasi. (Hainil, 2015). Hasil macerasi yang diperoleh dari tiga maceration dicampur, dan pelarut diterapkan menggunakan evaporator rotasi sampai ekstrak dari daun tebal dari Belt Darah diperoleh.

Tabel 1. Rancangan Formula

Bahan	Formula Gel (%)				Kegunaan
	F0	F1 (10%)	F2(20%)	F3(30%)	
<u>Ekstrak daun Belimbing darah</u>	0%	1	2	3	Zat Aktif
HPMC	0,7	0,7	0,7	0,7	Basis gel
Propilen glikol	0,45	04,5	04,5	04,5	Humektan
Metil paraben	0,009	0,009	0,009	0,009	Pengawet
Aquadest	ad 10	ad 10	ad 10	ad 10	<u>Pelarut</u>

Evaluasi Gel

Tes Organoleptis

Tes organoleptik melibatkan pemeriksaan visual beberapa faktor seperti bentuk, warna, dan aroma. (Erawati et al., 2016). Gel harus memiliki tekstur yang melengkung, dengan warna yang seragam dan aroma yang menyenangkan.

Pengujian Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menerapkan jumlah cukup gel pada permukaan kaca objek, diikuti dengan penilaian kesesuaian persiapan, secara khusus mencari setiap detail kasar atau tidak merata..

Pengukuran pH

Uji pH dilakukan dengan mencelupkan pH meter dalam sampel gel 0,5 g yang dilarutkan dalam 50 ml air destilasi, dan mengukur pH gel. Temuan-temuan tersebut kemudian diperhatikan. Rentang pH optimal untuk kulit adalah 4.5-6.5, seperti yang ditentukan oleh Naibaho et al. pada tahun 2013.

Eksperimen Penyebaran Kekuatan

Tes dilakukan untuk memverifikasi efektivitas gel dalam substansi ekstraksi ketika diterapkan pada kulit. Sebuah gel 0,5 g ditempatkan di tengah kaca bulat pada skala. Kaca bulat lainnya kemudian ditempatkan di atas gel dan ditekan selama 1 menit. Diameter penyebaran gel diukur dan dicatat. Masukkan berat 50 gram, 100 gram, 150 gram, 200 gram dan 250 gram, dan catat pengukuran yang sesuai. Gel bar menunjukkan ketahanan 5-7 cm, seperti dilaporkan oleh Mappa et al. pada tahun 2013.

Pengujian Stabilitas Fisik

Metode uji siklus digunakan untuk menilai stabilitas fisik dari persiapan berdasarkan karakteristik organoleptik, homogenitas, pH, dan kekuatan seragam. Referensi ini berasal dari Mardikasari et al. pada tahun 2017. Sampel gel awalnya disimpan pada suhu 4 ° C selama 24 jam. Selanjutnya, mereka dipindahkan ke oven yang ditetapkan pada suhu 40 ° C selama 24 jam tambahan. (one cycle). Percobaan ini terdiri dari 6 siklus, selama mana perubahan fisik diamati, yaitu apakah ada pemisahan (Reiger, 2000). Sampel juga dievaluasi pada suhu 25 °C, yang sesuai dengan suhu kamar standar..

Analisis Data

Data evaluasi gel dianalisis secara sistematis, di mana data disajikan dalam bentuk tabel untuk hasil, diskusi, dan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Sampel daun Belimbing darah sebanyak 10 kg / 10.000 g didapatkan ekstrak kental sebanyak 40 g sehingga diperoleh persen rendemen sebesar 0,4%.
2. Pembuatan formulasi sediaan gel dibuat dengan konsentrasi 0%,10%, 20% dan 30% dalam 10 g gel.
3. Hasil uji skrinning metabolit sekunder ekstrak metanol daun Belimbing darah menunjukkan hasil positif pada senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tannin kemudian hasil negatif pada senyawa terpenoid.
4. Hasil evaluasi organoleptis didapatkan bahwa semua sediaan memiliki massa lembek, berbau khas daun Belimbing darah. Sedangkan dari segi warna kontrol negatif menghasilkan warna bening, konsentrasi 10% (FI) warna hijau muda, konsentrasi 20% (FII) warna hijau dan konsentrasi 30% (FIII) warna hijau gelap.
5. Hasil evaluasi homogenitas sediaan, menunjukkan semua konsentrasi sediaan gel bersifat homogen.
6. Hasil evaluasi pH sediaan, didapatkan semua konsentrasi gel mempunyai pH rentang 4,5-6,5 yang memenuhi syarat pH pada kulit.
7. Hasil evaluasi sediaan uji daya sebar dengan penambahan beban 100 g memenuhi persyaratan yaitu 5-7 cm.
8. Hasil evaluasi cycling test sediaan gel yang dilakukan dengan cara menyimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven bersuhu 40°C selama 24 jam dan suhu 25°C (Suhu ruang), sediaan gel tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.

PEMBAHASAN

Karakterisasi ekstrak adalah proses pertama yang digunakan untuk menilai kualitasnya. (Depkes RI, 2000). Karakterisasi yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup pemeriksaan organoleptik, tes kandungan air, dan tes kandungan abu total. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengembangkan formula gel menggunakan ekstrak daun metanol, dan untuk menilai stabilitas fisik dari formulasi gel tangan dan lotion tubuh yang dihasilkan. *Baccaurea angulata* adalah Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia (2008), batas tingkat air yang ditetapkan adalah di bawah 10%. Temuan ekstrak daun darah menyimpang dari literatur karena metode pengeringan suboptimal. (Prasetyo and Inorihah, 2013). Tingkat abu total memberikan indikasi yang komprehensif tentang jumlah kandungan mineral yang ada dalam suatu produk. Total tingkat abu mencapai 82,53%. Ketidaksiesuaian antara hasil ekstrak daun darah dan literatur dapat dikaitkan dengan kehadiran bahan kimia atau mineral anorganik dalam ekstrak. Parameter standar yang berlaku yang ditetapkan oleh Depkes RI pada tahun 2008 adalah maksimum 16,6%.

Tes pemeriksaan phytochemical dilakukan untuk mengevaluasi kualitas keberadaan bahan kimia metabolit sekunder dalam ekstrak. Zat-zat ini dapat diidentifikasi dengan mencatat perubahan warna atau perkembangan embrio setelah menambahkan reaksi spesifik ke setiap tes. Pemeriksaan phytochemical dari ekstrak daun menghasilkan hasil positif untuk alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid, tetapi hasil negatif untuk terpenoid. Persiapan gel, sering dikenal sebagai gel, adalah sistem semi padat yang terdiri dari suspensi yang mengandung partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang dipenuhi dengan cairan, seperti yang dinyatakan dalam *Pharmakope Indonesia V*. (2014). Keuntungan dari gel ini adalah kemampuan penyebaran kulit yang sangat baik. Persiapan gel termasuk ekstrak daun methanol untuk digunakan pada tangan dan tubuh. Formulasi pembekuan darah terdiri dari konsentrasi yang berbeda dari F0 (0%), F1 (10%), F2 (20%), dan F3 (30%). Formulasi ini adalah versi modifikasi dari rumus ekstrak katak Cina. (Lubapepita Triananda & Wijaya, 2021).

Selain itu, hydroxypropyl methyl cellulose (HPMC) berfungsi sebagai agen gel. Dibandingkan dengan basis gel lainnya, basis ini memiliki keunggulan yang berbeda dalam menciptakan gel yang lebih mudah diangkut oleh sistem limfa dan dapat larut dalam air. Selain itu, meningkatkan tingkat di mana obat menyebar ke seluruh tubuh. Propylenglycol digunakan sebagai humectant untuk mempertahankan kandungan air dalam persiapan, sehingga memastikan kualitas fisik dan stabilitas produk selama penyimpanan (Sayuti, 2015). Propylene glycol memiliki sifat hygroscopic dan sedikit kurang berbahaya daripada glikol lainnya. Methyl paraben berfungsi sebagai pengawet dan dapat larut dalam etanol dan propilen glikol, tetapi memiliki solubilitas terbatas dalam air. Ini berfungsi sebagai pengawet antibakteri untuk produk kosmetik, kuliner, dan obat-obatan. Paraben menunjukkan efektivitas di seluruh spektrum pH yang luas dan memiliki sifat antibakteri yang kuat (Rowe et al., 2005). (Rowe et al., 2009).

Persiapan gel dalam pekerjaan ini melibatkan memproduksi HPMC pada penerbangan panas, diikuti dengan campuran cepat (Mass I), dan kemudian melarutkan metil parabens dengan propilen glikol. (mass II). Pertama, massa I dan

massa II dicampur secara menyeluruh bersama. Kemudian, sejumlah kecil air destilasi secara bertahap ditambahkan untuk menciptakan basis gel. Akhirnya, bahan aktif, yang merupakan ekstrak daun, dimasukkan. Persiapan lotion tangan dan tubuh berbasis gel menggunakan ekstrak daun methanol Gumpalan darah yang terbentuk diuji stabilitas fisik dengan menyimpannya pada suhu 25OC dan 4OC selama 28 hari. Evaluasi persiapan melibatkan melakukan tes organoleptik, mengevaluasi homogenitas, mengukur tingkat pH, dan menguji resistensi. Ujian bersepeda dilakukan selama total 6 siklus selama periode 12 hari, dengan sampel disimpan pada suhu 4°C dan 40°C untuk interval waktu yang berbeda. Tujuannya adalah untuk memperhatikan setiap perubahan yang terjadi selama periode penyimpanan. Pengamatan organoleptik mengungkapkan bahwa semua empat rumus memiliki konsistensi gel semi padat dan mengeluarkan bau yang berbeda yang menyerupai daun gumpalan darah. Krim kontrol tidak menunjukkan perubahan warna, sementara krim dengan konsentrasi 10% (FI) menjadi hijau, krim dengan Konsentrasi 20% (FII) juga berubah hijau, dan krim dengankonsentrasi 30% (FIII) berubah menjadi warna hijau gelap. Warna hijau dari Gumpalan Darah dikaitkan dengan daunnya, yang mengandung sejumlah besar klorofil. Menurut persiapan, meningkatkan konsentrasi ekstrak daun menghasilkan warna hijau yang lebih intensif pada persediaan gel.

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah semua komponen dan senyawa aktif telah dicampur secara merata. Persiapan dianggap homogen jika tidak ada partikel yang terlihat yang hadir selama pengamatan. (Soedirman, 2009). Homogenitas dari empat krim resep diuji dan ditemukan homogen karena tidak ada informasi tentang proses persiapan. Ini berarti bahwa komponen aktif dalam ekstrak daun diperkirakan akan didistribusikan secara merata selama pengolahan gel. Selama penyimpanan, hasil tes pH untuk rumus F0, FI, FII, dan FIII secara konsisten berkisar dari 4,41 hingga 6,39, menunjukkan stabilitas. Komposisi gel yang sangat baik untuk kulit dengan kisaran pH 4,5 sampai 6.5. (Naibaho et al., 2013). Gel lotion tangan dan tubuh harus mempertahankan tingkat pH yang sama dengan kulit. Hal ini karena pH yang berlebihan asam dapat menyebabkan iritasi kulit, sementara pH yang terlalu dasar dapat menyebabkan kulit bercabang.

Tujuan dari uji daya bar adalah untuk memastikan sejauh mana persiapan dapat didistribusikan secara merata di atas area yang luas, memfasilitasi penyerapan komponen aktif lebih cepat saat digunakan. Diameter bar optimal berkisar dari 5 hingga 7 cm. Semakin besar kekuatan bar, semakin luas kapasitas bahan aktif untuk menyebar dan bersentuhan dengan kulit. (Widyaningrum et al., 2012). Volume pasokan yang lebih besar mengakibatkan diameter penyebaran yang lebih luas karena fluktuasinya yang ditingkatkan. Husnani Firdaus Al Muazham, 2017 Semua gel yang digunakan untuk pembekuan darah menunjukkan hasil yang memuaskan ketika menjalani tes daya satu arah. Pengujian bersepeda adalah teknik yang digunakan untuk menilai stabilitas fisik persiapan selama 6 siklus berturut-turut. Studi yang dilakukan oleh Mardikasari et al. (2017) melibatkan mengevaluasi stabilitas produk dengan menyimpannya pada suhu dari 4oC hingga 40oC selama periode waktu yang berbeda. Pendekatan ini sebelumnya digunakan oleh Puspitasari et al. (2014) untuk mengevaluasi

kondisi penyimpanan. Kehadiran ekstrak daun metanol gel dapat diamati menggunakan tes organoleptik, tes homogenitas, tes pH, dan tes kekuatan seragam. Pemeriksaan fisik dari pembekuan darah yang disimpan menunjukkan hasil yang konsisten.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. integritas Struktural Pembuatan lotion tangan dan tubuh berbasis gel menggunakan ekstrak daun metanol.
2. Gumpalan darah yang disimpan pada suhu 4oC, 25oC, dan 40oC selama 28 hari menunjukkan stabilitas fisik yang memenuhi kriteria yang ditentukan..

PENELITIAN LANJUTAN

Untuk memastikan keamanan penggunaan gel lotion tangan dan tubuh pada kulit, disarankan untuk melakukan tes iritasi menggunakan komposisi yang sama dalam studi di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterimakasih kepada tim yang terkait dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed IA, Mikail MA, Ibrahim M, Hazali N, Rasad MSBA, Gani RA, Wahab RA, Arief SJ, Yahya MNA. 2014. Antioxidant activity and phenolic profile of various morphological parts of underutilized *Baccaurea angulata* fruit. *Food Chemistry*.
- Allen, L. V., 2002, *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*, Second Edition, 170-173, 183, 187, American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Amin R, Nabi MN. 2015. Evaluation of cytotoxic and antioxidant activity of different fractions of methanolic extract of *Baccaurea ramiflora* (Lour.) fruits. *International Current Pharmaceutical Journal*. 4(6): 386-389.
- Azhara, Nurul Khasanah (2011), *Waspada Bahaya Kosmetik*, Jakarta FlashBooks.
- Culvenor C.C.J. and J.S. Fitzgerald, 1963. *A Field Methods for Alkaloids Screening of Plants*. *J.Pharm. Sci*, 52, 303-304
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III., Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1978). *Formularium Nasional*, Edisi Kedua. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta, hal 14
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* cetakan pertama, Jakarta: Departemen Kesehatan republik Indonesia.
- Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Depkes RI. Jakarta
- Dixon R, Paiva N.L. 1995. Stress-induced phenylpropanoid metabolism. *Plant Cell* 7.

- Elfasyari, T. Y., Putri, L. R., & Wulandari, S. (2019). Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus jujuba* Mill.). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(2), 278. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.5639>
- Engl, S. L. (2018). Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut. 4(1), 79–83. Samarinda : Akademi Farmasi Samarinda.
- Erawati, E., Pratiwi, D. dan Zaky, M. 2016. Pengembangan formulasi dan evaluasi fisik sediaan krim ekstrak etanol 70% daun labu siam (*Sechium edule* (Jacq.) Swatz). *Farmagazine* 3(1) : 11-20.
- Farmakope Indonesia Edisi V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014.
- Gad S.C., 2008, *Pharmaceutical Manufacturing Handbook: Production and Processes*, A John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Gunawan I. Perbandingan pH dan Daya Sebar Krim Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *J Anal Kesehat.* 2018;7(1):680–4.
- Haegens, R. 2000. Taxonomy, phylogeny, and biogeography of *Baccaurea*, *Distichirhops*, and *Nothobaccaurea* (Euphorbiaceae). *Journal of Plant Taxonomy and Plant Geography*, Supplement 12.
- Hanani, E, Mun'im A, Sekarini, R. (2005). Identifikasi senyawa antioksidan dalam spons *Callyspongia* sp. Dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian.* II (3): 127-133.
- Hanani. 2015. Analisis fitokimia. Buku kedokteran EGC: Jakarta
- Harahap. 2000. Anatomi dan Fungsi Kulit. Dalam Marwali Harahap: Ilmu Penyakit Kulit. Edisi 1. Jakarta: Hipokrates. Hal 1-3.
- Harborne, J.B. (2006). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (alih bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro). Bandung : Penerbit ITB.
- Harborne, J.B., (1987), *Metode Fitokimia*, Edisi ke dua, ITB, Bandung.
- Harvey A. 2000. Strategies for discovering drugs from previously unexplored natural products. *Drug Discov Today* 5 (7): 294-300.
- Hasanah, Uswatun D. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Sebagai Antioksidan Formulation Gel Of Ethanolic's Extract of The Leaves of *Moringa oleifera* Lam as an Antioxidant. 2017;6(1):46–57.
- Hidayah, U. N. W., 2013. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Herba Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban) Dengan HPMC SH 60 Sebagai Gelling Agent dan Uji Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit Punggung Kelinci Jantan. *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 12(3) : 1-14
- Husnani Firdaus Al Muazham, M. (2017). Optimasi Parameter Fisik Viskositas, Daya Sebar Dan Daya Lekat Pada Basis Natrium Cmc Dan Carbopol 940 Pada Gel Madu Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 14(1), 11–18.
- Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Joshita. D, MS., 2008, *Kestabilan Obat*, Program S2 Ilmu Kefarmasian, Departemen Farmasi FMIPA, Universitas Indonesia.
- Kalangi, Sonny. J.R. 2013. Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik.* 5(3) : 12-20
- Kementerian Kesehatan RI, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Direktorat

- Kusumawati et al. (2017). Kemampuan antibakteri ekstrak etanol daun nangka (*Atrocarpus heterophyllus* Lam.) terhadap *Esherichia coli*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(7), 327-332.
- Lachman, L., & Lieberman, H. A., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, Edisi Kedua, 1091-1098, UI Press, Jakarta.
- Lubapepita Triananda, A., & Wijaya, A. (2021). FORMULASI DAN UJI FISIK SEDIAAN GEL EKSTRAK DAUN PETAI CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De. Wit) DENGAN BASIS HYDROXY PROPYL METHYL CELLULOSE (HPMC). *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 29-36. <https://doi.org/10.37089/jofar.vi0.101>
- Mardikasari, S. A., Mallarangeng, A. N. T. A., Zubaydah, W. O. S., & Juswita, E. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Sains Dan Kesehatan*, 3(2), 28-32.
- Mescher AL. 2010. *Junqueira's Basic Histology Text & Atlas*. New York: McGraw Hill Medical
- Mikail MA. et al .2015. *Baccaurea angulata* fruit inhibits lipid peroxidation and induce the increase in antioxidant enzyme activities. *Eur J Nutr*. DOI 10.1007/s00394-015-0961-7.
- Momand L, Zakaria R, Mikail M, Jalal T, Ibrahim M, Wahab RA. 2014. Antimicrobial effect. of *Baccaurea angulata* fruit extracts against human pathogenic microorganisms. *Merit Research Journal of Medicine and Medical Sciences* 2(10): 229- 237.
- Nisa, G. K., Nugroho, W. A., & Hendrawan, Y. (2014). Ekstraksi Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 72-78. <https://doi.org/10.22302/iribb.jur.mp.v87i1.295>
- Norazlanshah, Afiq M, Muhammad, Masri M. 2015. Determination of phytochemicals and vitamin content of underutilized *Baccaurea angulata* fruit. *J Pharmacognosy and Phytochemsitry*4(4): 192-196.
- Purdiyanti, Purba, A. V., & Winarno, H. (2019). Penentuan Kadar Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Herba Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Dan Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(2), 40-45.
- Puspitasari, M. I., Jufri, M., & Azizahwati. (2014). Uji Pengaruh Sediaan Emulgel yang Mengandung Ekstrak Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Aktivitas Lipase Secara In Vitro. *Karya Ilmiah*.
- Rieger, M. M., 2000, *Harry's Cosmeticologi* 8th Edition, New York : Chemical Publishing Co. Inc.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Quinn, M.E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Edisi Keenam. London: Pharmaceutical Press. Hal. 75, 155, 243, 290
- Rumagit, Hanna M, Max R.J. Runtuwene, Sri Sudewi. (2015). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidea herbacea*. Fakultas MIPA UNSRAT Manado. Manado.

- Sayuti dan Yenrina. 2015. *Antioksidan alami dan sintetik*. Universitas Andalas, Padang.
- Soedirman. (2009). Pengaruh Basis Salep Terhadap Sifat Fisiki Dan Iritasi Primer Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber officinale Roxb*). *Jurnal Pharmacy*, 06(1), hal. 45-57.
- Syahputri, Mimi. *Pemastian Mutu Obat: Kompendium Pedoman & Bahan Bahan terkait Vol.1*. Jakarta: EGC, 2005.
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., Gede, I. D., & Permana, M. (2018). Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *7(4)*, 213-222.
- Voight, R., 1994, *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, 572-574, diterjemahkan oleh Soedani, N., Edisi V, Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Press.
- Voon, B.H.; Kueh, H.S. 1999. The nutritional value of indigenous fruits and vegetables in Sarawak. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 8, 24-31.
- Widyaningrum, N., Murrukmihadi, M., & Ekawati, S. K. (2012). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanolik Daun Teh Hijau (*Camellia sinesis L.*) dalam Sediaan Krim terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri. *4*, 147-156.
- Wijaya, Dwi Putra., Jessy E., Jemmy Abidjulu. 2014. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). *Jurnal Kimia FMIPA* (1): 11-15.