

OPTIMASI DAN EVALUASI SEDIAAN *LIP-BALM* EKSTRAK ASETON KULIT BUAH DELIMA (*Punica granatum L.*)

OPTIMIZATION AND FORMULATION OF *LIP-BALM* FROM ACETONE EXTRACT OF *POMEGRANATE PEEL (Punica granatum L.)*

Dytha Agustiani Anugrah Pratama Putri¹, Ismanurrahman Hadi^{1*}, Teguh Adiyas Putra¹

¹Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon

*Corresponding Author Email : ismanhadi12@gmail.com

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v11i2.768>

ABSTRAK

Kulit buah delima (*Punica granatum L.*) merupakan bagian dari buah delima yang sering tidak dimanfaatkan. Penelitian terkait bagian kulit buah delima menunjukkan adanya kandungan flavonoid, dan polifenol yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak aseton dari kulit buah delima menjadi sediaan *lip-balm*. Penelitian ini dilakukan menggunakan ekstrak aseton yang dihasilkan dari proses maserasi simplisia kulit buah delima kering. Pemastian kandungan fitokimia dari ekstrak aseton kulit buah delima menunjukkan ekstrak aseton mengandung senyawa fitokimia golongan flavonoid, tannin dan saponin. Ekstrak diformulasikan menjadi sediaan *lip-balm* sebagai zat aktif dengan konsentrasi 0% (F0), 4,5% (F1), 9% (F2), dan 13,5% (F3). Evaluasi sediaan dilakukan secara fisik meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya dan daya lekat. Hasil yang didapatkan menunjukkan secara organoleptis setiap formula memiliki tekstur dan aroma yang sama, dengan peningkatan intensitas warna coklat seiring dengan konsentrasi ekstrak. Evaluasi homogenitas menunjukkan ketidakhomogenan terjadi pada formula F3. Meskipun begitu, evaluasi lainnya yang meliputi pH, daya sebar dan daya lekat menunjukkan setiap formula telah memenuhi syarat. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa formula *lip-balm* terbaik pada konsentrasi F1 (4,5%) dan F2 (9%).

Kata Kunci: Ekstrak Aseton Kulit Buah Delima, Formulasi *Lip-Balm*

ABSTRACT

The Pomegranate peel (*Punica granatum L.*) is a part of the pomegranate fruit that is under utilized. The Research related to pomegranate peel shows the presence of high flavonoid and polyphenol content. This research aims to formulate an acetone extract of pomegranate peel into the formulation of lip balm. This research was conducted using acetone extract produced from the maceration process of dry powder pomegranate peel. The Screening of the phytochemical content showed that the acetone extract contained flavonoids, tannin, and saponin. The extract was formulated as the active substance with concentrations of 0% (F0), 4.5% (F1), 9% (F2), and 13.5% (F3). Evaluation of the lip balm was carried out physically including organoleptic, homogeneity, pH, spreadability, power, and stickiness. The evaluation of organoleptic showed each formula had the same texture and aroma, with an increase in brown color intensity in proportion to the extract. The Homogeneity evaluation showed inhomogeneity occurred only in formula F3. Even so, other evaluations which include pH, spreadability, and stickiness show that each formula has fulfilled the requirements. it can be concluded that the best lip balm formula is best at concentrations F1 (4.5%) and F2 (9%).

Keywords: Acetone extract of pomegranate peel, lip balm formulation

PENDAHULUAN

Kulit buah delima diketahui kaya akan kandungan kimia seperti polifenol, flavonoid (Campos *et al.*, 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kadar polifenol tertinggi dapat ditemukan pada kulit buah seperti pada delima dan anggur. Polifenol memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan. Kulit buah delima juga kaya akan senyawa fitokimia lain, seperti tanin, asam fenolat, asam ellagic dan punicalgin dengan kadar yang sangat tinggi mencapai 28% (Sarkar, Haque and Alam, 2024). Berdasarkan hal tersebut maka kulit buah delima memiliki potensi digunakan dalam berbagai sediaan farmasi serta kosmetika.

Kosmetika adalah bahan atau sediaan dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan alat kelamin bagian luar) atau pada gigi dan selaput lendir mulut khusus untuk membersihkan, membuat minyak wangi, mengubah penampilan dan memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara keadaan tubuh (Dinani and George, 2019). Bahan kosmetik adalah bahan yang bersumber dari bahan dasar alami dan/atau sintetis atau campuran bahan penyusun bahan kosmetika (BPOM, 2015). Kosmetik sendiri terbagi menjadi 2 golongan yaitu: kosmetik perawatan kulit (*skin care*) dan kosmetik riasan atau dekoratif (Rahmawanty, Yulianti and Fitriana, 2015). Dalam sediaan kosmetik dekoratif atau riasan, terdapat beberapa sediaan yang digunakan untuk merias dan menutupi cacat pada kulit sehingga dapat menghasilkan penampilan yang lebih menarik, pada sediaan yang termasuk kedalam golongan kosmetik dekoratif diantaranya adalah *lip balm*.

Saat ini *lip balm* bukan hanya sebagai gaya hidup, tetapi juga sebagai salah satu kebutuhan bagi wanita. Namun banyaknya produsen yang menggunakan senyawa kimia berbahaya sebagai bahan dasar dan pewarna *lip balm* dapat membuat bibir teriritasi (Suleman, Wahyuningsih and Pratiwi, 2022). Pembuatan kosmetik khusus nya *lip balm* dari bahan alami lebih baik dari pada bahan sintesis. Bahan sintesis dapat menimbulkan efek samping bahkan dapat merusak bentuk alami dari kulit (Batubara *et al.*, 2015). Selain itu bahan alami memiliki keunggulan minim efek samping dan cocok untuk penggunaan

jangka panjang. Oleh karena itu, penggunaan bahan alami saat ini menjadi populer dikalangan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *lip balm* menggunakan ekstrak aseton kulit buah delima. penelitian ini juga bertujuan menentukan konsentrasi optimal ekstrak aseton kulit buah delima yang memberikan hasil terbaik dalam pembuatan *lip balm*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental untuk memformulasikan ekstrak aseton kulit buah delima (*Punica granatum L*) menjadi sediaan *lip balm*. Parameter evaluasi fisik yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Erlenmayer (Pyrex)*, gelas *Beaker (Pyrex)*, gelas ukur (*Pyrex*), *Rotary evaporator (Buchi)*, cawan porselin, penangas air (*WT-6H*), spatel logam, kaca objek, pH universal (*McolorpHast*), corong *Buchner*, grinder (*Ossel*), timbangan digital (*Ohaus*), Oven (*Memmert*), dan *hot plate (OniLAB)*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L.*), aseton, minyak zaitun, setil alkohol, aquadest, cera alba, propilen glikol, metil paraben, vaselin putih, silica gel GF₂₅₄ (*Merck*), n-heksan, etil asetat, HCl (*Merck*), dan FeCl₃ (*Merck*).

Prosedur Penelitian

1. Maserasi Kulit Buah Delima Menggunakan Pelarut Aseton
Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut aseton. Maserasi Serbuk kering kulit buah delima dilakukan dengan perbandingan pelarut 1:3 dan direndam selama 3 x 24 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut, serta mengentalkan ekstrak (Abubakar and Haque, 2020).
2. Skrining Fitokimia
Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan flavanoid, tanin dan saponin.
3. Formulasi sediaan *Lip Balm*

Formulasi pada penelitian ini merujuk pada formula yang rujukan yang dibuat oleh Suleman dkk (2022), dengan beberapa modifikasi pada konsentrasi zat aktif dan

penggunaan metil paraben sebagai eksipien preservatif. Adapun formula modifikasi nya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Formulasi Modifikasi Sediaan *Lip-Balm* Ekstrak Kulit Buah Delima

Bahan	Formula (%)				Kegunaan Bahan
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak kulit buah delima	0	4,5	9	13,5	Zat Aktif
Minyak zaitun	17,5	17,5	17,5	17,5	Emolien
Setil alkohol	3	3	3	3	Basis
Cera alba	10	10	10	10	Basis
Propilen glikol	2	2	2	2	Humektan
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Vaselin putih	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100	Basis

Pembuatan *lip balm* dilakukan dengan memanaskan setil alkohol dan cera alba diatas *hot plate* sampai melebur, lalu ditambahkan vaselin, metil paraben dan propilen glikol sambil diaduk hingga homogen. Setelah homogen, minyak zaitun dimasukkan sedikit demi sedikit. Ekstrak aseton kulit buah delima dimasukkan kedalam campuran disertai pengadukan sampai homogen. Campuran dicetak dalam wadah *lip-balm* lalu didinginkan pada suhu ruang.

4. Evaluasi fisik sediaan *lip-balm*

Evaluasi fisik dilakukan untuk dapat memastikan kualitas sediaan yang sudah dibuat. Uji yang dilakukan meliputi :

- Uji Organoleptik: Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap bentuk, warna, dan bau dari sediaan *lip balm* (Suleman, Wahyuningsih and Pratiwi, 2022)
- Uji homogenitas : Sebanyak 1 gram sediaan diambil dari bagian atas, tengah dan bawah dioleskan pada kaca arloji, lalu diamati pada background dasar hitam dan putih. Jika teramati adanya butiran, menandakan sediaan tidak homogen (Suleman, Wahyuningsih and Pratiwi, 2022)
- Uji pH : Pengukuran pH dilakukan dengan sediaan *lip balm* pada saat belum mengeras dengan menggunakan kertas pH universal. pH stabil *lip-balm* ada pada nilai 4,5-7 (Desnita, Anastasia and Putri, 2022) .

d. Uji Daya Sebar: Pengujian dilakukan dengan mengukur diameter sebar sediaan *lip balm* setelah diberikan beban 50 dan 100 gram.

e. Uji daya lekat : letakkan 0,5 gram sediaan *lip balm* di atas kaca objek, menutupnya dengan kaca objek lainnya, dan memberikan beban 1000 gram selama 5 menit (Desnita, Anastasia and Putri, 2022)

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan software SPSS dengan taraf kepercayaan 95%. Analisis statistik dilakukan menggunakan metode *Analisis Of Variance* (ANOVA) satu arah dengan uji *post HOC LSD*. Jika nilai $P < 0,05$ menandakan data berbeda signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Aseton Kulit Buah Delima (*Punica granatum L.*)

Sampel kulit buah delima sebanyak 10 kg diperoleh dari Desa Cijoho, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Ekstrak aseton kulit buah delima disari dengan menggunakan metode maserasi menggunakan pelarut aseton. Pelarut aseton memiliki sifat polaritas yang berbeda dengan etanol ataupun metanol, sehingga menyebabkan proses penyarian cenderung menyari senyawa fitokimia yang pada aseton. Hal ini memungkinkan penyarian senyawa fitokimia yang berbeda dari golongan polar seperti flavonoid dan polifenol dibandingkan pelarut polar lainnya (Herrera-Rocha *et al.*, 2022). Metode maserasi dipilih

karena sederhana dan mudah dilakukan serta memiliki keuntungan dapat menyari senyawa-senyawa termolabil seperti pada golongan senyawa polifenol dan flavonoid (Abu Bakar *et al.*, 2020). Proses ini menghasilkan 239,3 gram ekstrak kental kulit buah delima dengan persentase rendemen sebesar 5,91%. Adapun perhitungan rendemen dan proses maserasi dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica granatum L*)

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi secara kualitatif senyawa fitokimia dalam ekstrak kulit buah delima. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan

proses maserasi tidak merusak kandungan fitokimia dalam ekstrak. Kulit buah delima dalam literatur review dilaporkan mengandung berbagai macam senyawa fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan polifenol. Bahkan, penelitian terbaru memberikan informasi terkait tingginya senyawa antioksidan dalam kulit buah delima (Siddiqui, Singh and Nayik, 2024). Proses maserasi menggunakan pelarut aseton memungkinkan penyarian pada senyawa yang cenderung polar seperti golongan polifenol, dan flavonoid. Meskipun begitu, beberapa senyawa tersebut diketahui tidak stabil pada suhu tertentu (Chaves *et al.*, 2020).

Tabel 2. Presentase rendemen ekstrak kental aseton kulit buah delima (*Punica granatum L*)

Serbuk	Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Presentase (%)
Kulit buah delima	4.034	239,3	5,9

Hasil uji menunjukkan ekstrak mengandung flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid diidentifikasi dengan HCl dan menghasilkan warna hijau kehitaman, sedangkan tanin dengan FeCl_3 menghasilkan warna biru atau ungu kehitaman akibat terbentuknya garam flavilium. Kehadiran gugus fenol ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru atau ungu kehitaman setelah

penambahan FeCl_3 , menandakan adanya senyawa tanin dalam ekstrak kulit buah delima (Sisa *et al.*, 2010; Tungmunthum *et al.*, 2018). Disisi yang lain, pengujian saponin menitikberatkan pada determinasi tinggi buih yang muncul setelah uji. Buih tersebut muncul akibat adanya glikosida yang membentuk buih saat dicampur dengan air (Das *et al.*, 2014). Hasil uji dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L*)

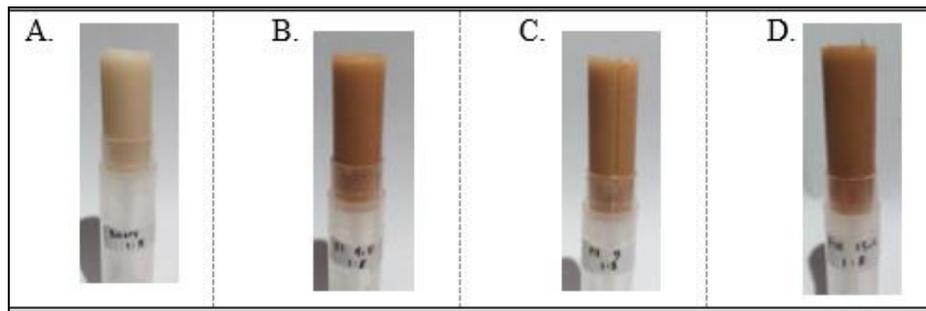
Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	HCl	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Tanin	FeCl_3	+	Terbentuk warna biru /ungu kehitaman
Saponin	Aquadest	+	Terbentuk busa

Formulasi Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Delima (*Punica granatum L*) Serta Evaluasi Organoleptisnya.

Formulasi lip balm ekstrak kulit buah delima dibuat dalam empat variasi konsentrasi ekstrak aseton kulit buah delima yaitu, F0 (0%), F1(4,5%), F2(9%) dan F3 (13,5%). Uji organoleptik pada sediaan lip balm ekstrak

kulit buah delima dilakukan untuk mengamati warna, bentuk, dan aroma secara visual (Suleman, Wahyuningsih and Pratiwi, 2022). Hasil pengamatan menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan intensitas warna cokelat seiring penambahan ekstrak dengan tekstur dan aroma yang tidak berubah. Hasil

formulasi dan evaluasi organoleptis dapat dilihat pada gambar 4 dan Tabel 4.



Gambar 1. Formulasi *lip balm*. (A) F1; (B) F2; (C) F3; (D) F4.

Tabel 1. Formulasi Modifikasi Sediaan *Lip-Balm* Ekstrak Kulit Buah Delima

Bahan	Formula (%)				Kegunaan Bahan
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak kulit buah delima	0	4,5	9	13,5	Zat Aktif
Minyak zaitun	17,5	17,5	17,5	17,5	Emolien
Setil alkohol	3	3	3	3	Basis
Cera alba	10	10	10	10	Basis
Propilen glikol	2	2	2	2	Humektan
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Vaselin putih	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100	Basis

Evaluasi Homogenitas, Daya Sebar dan Daya Lekat Sediaan *Lip-Balm*

Uji homogenitas dilakukan untuk menilai keseragaman dan ketepatan dalam pembuatan sediaan *lip-balm*. Pengamatan dari keempat formula menunjukkan adanya kehomogenitasan pada formula F0, F1 dan F2, namun tidak pada F3. *Lip-balm* merupakan sediaan yang berbahan basis komponen larut lemak (hidrofobik). sifat dari basis bertentangan dengan sifat ekstrak yang terlarut dalam komponen polar aseton. Penambahan komponen ekstrak yang terlalu banyak menyebabkan ketidakcampuran yang berujung ketidak homgenitasan pada sediaan

lip-balm yang diformulasikan (Dall'armellina *et al.*, 2021).

Adapun evaluasi keasaman atau pH merupakan salah satu prasyarat yang harus adadalam evaluasi fisik sediaan kosmetika. Sediaan yang memiliki pH yang tidak sesuai dengan batas keasaman toleransi kulit dapat menyebabkan adanya iritasi serta rasa tidak nyaman dalam pemakaiannya (Chaurasia, 2016). Disisi yang lain, nilai keasaman ini juga mempengaruhi kestabilan sediaan dalam penyimpanan. Standar nilai pH dari sediaan *lip balm* yaitu pada nilai 4,5-7 (Desnita, Anastasia and Putri, 2022). Hasil evaluasi homogenitas dan pH dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil evaluasi homogenitas dan pH sediaan lip balm ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L.*)

Parameter	Bagian pengamatan	Formula			
		F0*	F1*	F2*	F3
Homogenitas	Atas	Ya	Ya	Ya	Tidak
	Tengah	Ya	Ya	Ya	Ya
	Bawah	Ya	Ya	Ya	Ya
pH	-	5	5	5	5

Keterangan : *) Memenuhi syarat

Evaluasi fisik lainnya yang diujikan yaitu evaluasi daya sebar dan daya lekat. Sediaan kosmetik dipersyaratkan memiliki daya sebar

dan daya lekat yang baik. Pemenuhan kedua parameter tersebut memberikan gambaran kemampuan menyebar sediaan serta daya

lekatnya pada kulit. Hasil uji menunjukkan bahwa *lip balm* memenuhi standar daya lekat, yaitu lebih dari 4 detik. Sedangkan untuk daya sebar, hasil yang didapatkan menunjukkan semua formulasi *lip balm* memenuhi standar daya sebar, yaitu antara 5 hingga 7 cm. Daya lekat maupun daya sebar yang terlalu lemah

atau kuat selain dapat menyebabkan rasa tidak nyaman, juga berpengaruh pada efektivitas aktivitas zat aktif pada sediaan kosmetik (Daud, Insani and Nurhikma, 2021). Hasil evaluasi daya sebar dan daya lekat dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil uji daya lekat sediaan lip balm ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L*)

Parameter	Waktu Daya Lekat (detik)			
	F0*	F1*	F2*	F3*
Daya Lekat	15,28	22,45	20,93	23,84

Keterangan :) Memenuhi syarat

Tabel 7. Hasil uji daya sebar sediaan lip balm ekstrak kulit buah delima (*Punica granatum L*)

Pengukuran daya sebar	Formula			
	F0*	F1*	F2*	F3*
H/V tb	1,5 / 2	2,5 / 2,3	2,1 / 2	2,2 / 2,3
H/V 50	2,2 / 3	3,5 / 3,3	3,4 / 3,2	3,2 / 3,3
H/V 100	3,6 / 3,8	4,5 / 4,3	3,8 / 3,2	4,1 / 4,2
H/V 150	4 / 4,1	5,2 / 4,7	4,3 / 4,5	4,8 / 5
H/V 200	5 / 5,1	5,6 / 5,2	5,5 / 5,4	5,5 / 5,2

Keterangan :) Memenuhi syarat

KESIMPULAN

Ekstrak aseton kulit delima dapat diformulasikan menjadi sediaan *lip-balm*, dengan formula terbaik pada F1 (4,5%) dan F2 (9%)

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, F.I. dkk. 2020. Optimization of Extraction Conditions of Phytochemical Compounds and Anti-Gout Activity of *Euphorbia hirta* L. (Ara Tanah) Using Response Surface Methodology and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (LC-MS) Analysis, *Evidence-based Compl. and Alter. Med. : eCAM*, p. 4501261.
- Abubakar, A. R. dan Haque, M. 2020. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes, *J. Pharm. & Bioallied Sciences* 12 (1): 1–10.
- Batubara, I., dkk. 2015. Flower Bracts of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) for Skin Care: Anti-acne and Whitening Agents. *Procedia Chemistry* 14: 216-224.
- Bruck de Souza, L. dkk. 2020. Phytochemical Analysis, Antioxidant Activity, Antimicrobial Activity, and Cytotoxicity of *Chaptalia nutans* Leaves', *Adv. Pharmacol. and Pharma. Sci.*, p. e3260745.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K. dan Santoso, P. 2019. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Medicamento* 5 (1).
- Campos, L. dkk. 2022. Pomegranate Peels and Seeds As a Source of Phenolic Compounds: Effect of Cultivar, By-Product, and Extraction Solvent. *Int. J. Food Sci.*, p. 9189575.

- Chaurasia, G. 2016. A Review On Pharmaceutical Preformulation Studies In Formulation and Development of New Drug Molecules. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 7(6), p. 2313.
- Chaves, J. O. dkk., 2020. Extraction of Flavonoids From Natural Sources Using Modern Techniques, *Frontiers in Chemistry* 8, p. 507887.
- Desnita, R., Anastasia, D. S. and Putri, M. D. 2022. Formulations and Physical Stability Test of Olive Oil (*Olea europaea* L.) Lip Balm with Illipe Butter. *J. Farm. Sains dan Prak.*: 134–141.
- Dinani, N. dan George, S. 2019. Nail Cosmetics: A Dermatological Perspective. *Clin. and Exp. Derm.* 44 (6): 599–605.
- Herrera-Rocha, K. M. dkk., 2022. Phenolic Acids and Flavonoids in Acetonic Extract from Quince (*Cydonia oblonga* Mill.): Nutraceuticals with Antioxidant and Anti-Inflammatory Potential. *Mol.* 27 (8): p. 2462.
- Rahmawanty, D., Yulianti, N. dan Fitriana, M. 2015. Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah *Peel-Off* Mengandung Kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin. *Media Farmasi: J. I. Farm.* 12 (1): 17–32.
- Sarkar, A., Haque, M. A. dan Alam, M. 2024. Unlocking the Potential of Pomegranate Peels As a Valuable Source of Bioactive Compounds Through Effective Drying Strategies. *Food Chem. Adv.* 4, p. 100622.
- Siddiqui, S. A., Singh, S. dan Nayik, G. A. 2024. Bioactive Compounds From Pomegranate Peels - Biological Properties, Structure–Function Relationships, Health Benefits and Food Applications – A Comprehensive Review. *J. of Func. Foods* 116, p. 106132.
- Sisa, M. dkk. 2010. Photochemistry of Flavonoids. *Mol.* 15 (8): 5196–5245.
- Suleman, A. W., Wahyuningsih, S. dan Pratiwi, R. I. 2022. Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Sediaan Lip Balm Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Penambahan Minyak Zaitun Sebagai Emolien Serta Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*). *Med. Sains: J. I. Kefarm.* 7 (4): 899-906.
- Tungmunnithum, D. dkk., 2018. Flavonoids and Other Phenolic Compounds from Medicinal Plants for Pharmaceutical and Medical Aspects: An Overview. *Medic.* 5 (3): 93