

## Formulasi dan uji aktivitas gel tabir surya dari ekstrak buah blackberry (*Rubus fruticosus*) secara *in vitro* dengan spektrofotometri Uv-visibel

**Neni Sri Gunarti, Lia Fikayuniar**

Program Studi Farmasi Universitas Buana Perjuangan Karawang  
Corresponding author email: neni.gunarti@ubpkarawang.ac.id

### Abstrak

Buah *Blackberry* (*Rubus fruticosus*) merupakan buah yang mengandung senyawa fenolik dan antosianin yang tinggi yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan berkaitan dengan aktivitas fotoprotektif sehingga dapat dimanfaatkan dalam bentuk sediaan tabir surya seperti sediaan gel. Maka dilakukan penelitian untuk mengembangkan ekstrak *blackberry* menjadi gel tabir surya. Penelitian diawali dengan tahapan formulasi gel dengan menggunakan ekstrak *blackberry* sebagai zat aktif dengan variasi 5 konsentrasi masing-masing 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%; dan 1,25%. Zat tambahan yang digunakan adalah karbopol (*gelling agent*) 0,5%, gliserin (*humectant*) 10%, trietanolamin (*neutralizing agent*) secukupnya, nipagin (*preservative*) 0,18%, nipasol (*preservative*) 0,02% dan *aquadest* (*solvent*). Hasil formulasi gel ekstrak buah *blackberry* dilakukan uji kualitas sediaan meliputi uji organoleptis, pH, uji viskositas, dan daya sebar. Aktivitas tabir surya ditentukan menggunakan metode spektrofotometri uv-visibel berdasarkan serapan pada panjang gelombang yang dapat menimbulkan eritema dan pigmentasi yaitu 292,5 nm – 372,5 nm. Parameter yang digunakan berdasarkan persen transmisi eritema (%Te), persen transmisi pigmentasi (%Tp) dan nilai *sun protecting factor* (SPF) terhadap 5 formulasi gel. Hasil formulasi sediaan gel menunjukkan kualitas yang baik untuk empat formula (I-IV) sedangkan formula V menunjukkan nilai viskositas yang kurang baik. Sedangkan hasil dari aktivitas tabir surya formula IV dan V memiliki aktivitas tabir surya tertinggi dengan nilai SPF kategori ultra, nilai persen transmisi eritema (%Te) dan persen transmisi pigmentasi kategori *total block* atau *sunblock*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa formula IV (ekstrak 1%) merupakan formula terbaik dengan kualitas sediaan dan aktivitas tabir surya terbaik dengan nilai SPF 31,2 termasuk kategori ultra sedangkan persen eritema (%Te) 0,24% dan persen pigmentasi (%Tp) 0,35% termasuk kategori *sunblock*.

**Kata Kunci:** Buah *Blackberry*, Gel Tabir Surya, Spektrofotometri UV-Visibel.

### *Formulation and Activity Test of Sunscreen Gel from Blackberry Fruit Extract (Rubus fruticosus) in vitro with UV-Visible Spectrophotometry*

#### *Abstract*

*Blackberry (Rubus fruticosus) is a fruit that contains high phenolic and anthocyanin compounds that have antioxidant activity. Antioxidant activity is related to a photoprotective activity so that it can be utilized in the form of sunscreen preparations such as gel preparations. Then researched to develop blackberry extract into a sunscreen gel. The study began with the stages of gel formulation using blackberry extract as an active substance with a variation of 5 concentrations of 0.25% each; 0.5%; 0.75%; 1%; and 1.25%. Additional substances used are carbopol (gelling agent) 0.5%, glycerin (humectant) 10%, triethanolamine (neutralizing agent) to taste, nipagin (preservative) 0.18%, nipasol (preservative) 0.02% and aquadest (solvent). The results of the formulation of blackberry*

*extract gel were carried out the quality test of the preparations including organoleptic test, pH, viscosity test, and spreadability. Sunscreen activity is determined using the uv-visible spectrophotometry method based on absorption at wavelengths that can cause erythema and pigmentation of 292.5 nm - 372.5 nm. The parameters used are based on percent erythema transmission (% Te), percent transmission of pigmentation (% Tp), and the value of sun protecting factor (SPF) on 5 gel formulations. The results of gel formulations showed good quality for four formulas (I-IV) while formula V showed poor viscosity values. While the results of the sunscreen activity of formula IV and V have the highest sunscreen activity with the SPF value of the ultra category, the percentage value of erythema transmission (% Te) and the percentage of pigmentation transmission in the total block or sunblock category. Based on the results of the study it can be concluded that formula IV (extract 1%) is the best formula with the best quality preparations and sunscreen activity with an SPF value of 31.2 including the ultra category while the percent of erythema (% Te) is 0.24% and percent pigmentation (% Tp) 0.35% included in the sunblock category.*

**Keywords:** *Blackberry Fruit, Sunscreen Gel, Spectrophotometry UV-Visible*

## **Pendahuluan**

Buah *blackberry* (*Rubus fruticosus*) merupakan spesies *Rubus* yang banyak ditemui di Eropa bagian utara dan digunakan sebagai obat herbal untuk antimikroba, antikanker, antidisentri,, antidiabetes, antidiare dan antioksidan (Verma et al., 2014). *Rubus sp* juga ditemukan di Indonesia, di Gunung Kembang Jawa Tengah diketahui ada empat jenis *Rubus* yaitu *R. rosifolius*, *R. chrysophyllus*, *R. fraxinifolius*, dan *R. moluccanus* (Sundarini, 2016). Sedangkan spesies *Rubus fruticosus* ditemui di daerah Lembang Bandung, Jawa Barat. *Blackberry* terdeteksi memiliki senyawa fenolik, asam organik dan vitamin yang dapat dianalisis menggunakan HPLC (Gündoğdu et al., 2016). *Blackberry* mengandung antosianin dan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Kaume et al., 2012). Senyawa antioksidan yang berasal dari tanaman memiliki kemampuan menangkal radikal bebas dan mengubah senyawa radikal menjadi sedikit reaktif (Sunil Kumar. K, 2014). Penelitian terhadap ekstrak etanol daun stroberi menunjukkan adanya aktivitas antioksidan ekstrak dengan meredam radikal bebas DPPH sekaligus juga memiliki aktivitas tabir surya (Widyastuti et al., 2016). Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara antioksidan dengan aktivitas tabir surya. Pernyataan tersebut diperkuat dengan hasil

penelitian antioksidan dan tabir surya pada ekstrak kulit buah *Musa acuminata* L. yang menunjukkan aktivitas tabir surya tertinggi terdapat pada ekstrak etanol yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi (Alhabsyi et al., 2014). Antioksidan melindungi lapisan kulit dari radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan kulit. Senyawa yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan seperti vitamin A, vitamin E, karotenoid, betakaroten, likopen, polifenol, flavonoid dan lutein (Kaume et al., 2012)

Aktivitas antioksidan berkaitan dengan aktivitas fotoprotektif sehingga dapat dimanfaatkan sebagai zat tabir surya dalam sediaan farmasi. Senyawa antioksidan seperti flavonoid dapat melindungi kerusakan kulit akibat sinar matahari karena cincin aromatik dapat menyerap sinar UVA dan UVB pada panjang gelombang 200–400 nm yang menyebabkan eritema dan pigmentasi pada kulit (Cefali et al., 2016). Reaksi oksidasi menghasilkan radikal bebas yang dapat memacu reaksi berantai yang menyebabkan kerusakan sel kulit (Shebis et al., 2013). Kulit sangat berperan penting dalam perlindungan tubuh dari lingkungan luar seperti sinar UV dan radikal bebas (Lieberman, A. H., Rieger, M. M., 1998). Sediaan tabir surya berfungsi untuk melindungi kulit dari sinar UV yang mengakibatkan kerusakan kulit (Ahmad & Septa Ryan Agus, 2013). Pengembangan

sediaan tabir surya dapat dibuat dalam bentuk sediaan gel yang merupakan sediaan semi padat yang berisi partikel anorganik atau organik yang terpenetrasi dalam cairan (Wardiah, 2015)

Senyawa aktif tabir surya dapat berasal dari senyawa hasil sintesis kimia atau senyawa dari alam. Senyawa hasil sintesis kimia seperti senyawa para *amino benzoic acid* (PABA), oktil salisilat, oktil sinamat, antranilat dan benzofenon (Wahyuningsih et al., 2010). Dalam penggunaan senyawa tabir surya sintesis berlebihan dapat menimbulkan kerusakan sampai kelainan kulit (Ahmad & Septa Ryan Agus, 2013). Sumber zat tabir surya lain dapat berasal dari alam dan aman, dengan memanfaatkan bahan alam yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sebagai zat tabir surya seperti buah *blackberry*. Potensi tabir surya dapat diketahui dengan mengukur nilai *Sun Protection Factor* (SPF), persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi. *Food and Drug Administration* (FDA) menggolongkan potensi tabir surya berdasarkan nilai SPF yaitu kategori minimal (SPF 2-4), sedang (SPF 4-6), ekstra (SPF 6-8), maksimal (8-15) dan ultra (lebih dari 15) (Rejeki & Wahyuningsih, 2015). Persen transmisi eritema/pigmentasi yang dikategorikan sebagai *Total Block* atau *Sun Block* jika % transmisi eritema <1% dan % transmisi pigmentasi 3-40%.

Potensi buah *blackberry* sebagai zat tabir surya dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan farmasi seperti gel. Sediaan gel dipilih karena sediaan ini memiliki bentuk yang menarik dengan penampilan sediaan yang jernih, dapat melekat lebih lama namun tidak menyumbat pori-pori dan meninggalkan sensasi dingin di kulit. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian formulasi dan uji aktivitas gel tabir surya dari ekstrak buah *blackberry* (*Rubus fruticosus*) secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometri uv-visibel, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan formula gel tabir surya terbaik dari ekstrak buah *blackberry* dengan kualitas

sediaan dan aktivitas tabir surya yang terbaik.

## Metodologi Penelitian

Tahapan pada penelitian ini adalah penyiapan alat dan bahan, proses ekstraksi, formulasi sediaan gel tabir surya, evaluasi sediaan gel dan evaluasi aktivitas tabir surya gel.

**Penyiapan alat dan bahan.** Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik (ae-ADAM), wadah maserasi, Strirrer (IKA-WERK), alat gelas, kuvet, mikro pipet, lumpang, mortir, rotary evaporator (Buchi), spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific* 33-PPPTS2017-L205-0006), viskometer (Lammy Rheolgy), pH-meter (ISTEK), Kertas saring dan alat uji daya sebar. Bahan penelitian yang digunakan adalah buah *blackberry* yang telah matang dengan warna ungu kehitaman, etanol 96% (Brataco), aquadest (Brataco), karbopol (*pharmaceutical grade*), gliserin (*pharmaceutical grade*), trietanolamin (*pharmaceutical grade*), nipagin (*pharmaceutical grade*) dan nipasol (*pharmaceutical grade*).

**Proses Ekstraksi.** Buah *blackberry* segar yang telah dihaluskan diekstraksi menggunakan etanol 96% (Brataco) dengan metode maserasi selama 1x24 jam. Ekstrak cair dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* (Buchi) sampai menjadi ekstrak kental.

**Formulasi Sediaan.** Formulasi gel dibuat dalam 5 formula dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol *blackberry* (0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25%). Zat tambahan yang digunakan adalah karbopol (*gelling agent*) 0,5%, gliserin (*humectant*) 10%, trietanolamin (*neutralizing agent*) secukupnya, nipagin (*preservative*) 0,18%, nipasol (*preservative*) 0,02% dan *aquadest* (*solvent*) sampai 100 gram. Proses formulasi dilakukan hingga mendapatkan formula optimal sediaan gel *blackberry*.

**Evaluasi Fisik Sediaan.** Sediaan gel dari 5 formula diuji secara fisik berdasarkan parameter organoleptis, pH, viskositas dan daya sebar.

**Organoleptis.** Evaluasi organoleptis dengan mengamati bentuk sediaan gel yang semipadat dan transparan.

**pH sediaan.** 1 gr sediaan dilarutkan dalam 10 ml aquadest. lalu pH diukur dengan pH meter (ISTEK) selama 1 menit.

**Viskositas.** 1 gr sediaan diletakkan pada *cone*. Pengukuran viskositas menggunakan viskometer (Lammy Rheolgy) pada suhu kamar dengan peningkatan laju geser dari 0,5/detik sampai 100/detik dan viskositas dibaca pada setiap putaran per menit.

**Daya sebar.** 1 gr sediaan diletakkan diantara dua piring horizontal (20x20 cm), lalu ditambahkan beban 125 gr diatas piringan selama 1 menit. Daya sebar ditentukan dengan mengukur diameter sediaan yang menyebar didalam piringan. (Wardiah, 2015)

**Evaluasi Aktivitas Tabir Surya.** Gel *blackberry* diuji potensi tabir surya menggunakan spektrofotometer uv-visibel (*Thermo Scientific 33-PPPTS2017-L205-0006*) untuk mendapatkan nilai *sun protecting factor* (SPT), persen transmisi eritema dan pigmentasi yang merupakan parameter dalam menilai potensi tabir surya berdasarkan serapan pada panjang gelombang yang dapat menimbulkan eritema dan pigmentasi yaitu 292,5 nm – 372,5 nm.

## Hasil dan Pembahasan

Maserasi merupakan suatu metode pemisahan senyawa dengan cara perendaman menggunakan pelarut organik pada temperatur ruang dan dalam waktu tertentu. Pada penelitian ini proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dilakukan untuk menjaga stabilitas senyawa termolabil dan senyawa yang mudah teroksidasi seperti senyawa antioksidan. Keuntungan metode maserasi dalam pemisahan senyawa metabolit sekunder selain murah dan mudah dilakukan yaitu selama perendaman senyawa yang ada di sitoplasma akan terlarut dalam pelarut sesuai dengan kepolarannya. Hasil

ekstraksi menunjukkan bahwa dari 3000 gram buah segar didapatkan ekstrak kental 436,7 gr dengan rendemen 14.6 %. Sehingga kemungkinan besar senyawa yang terkandung pada ekstrak buah *blackberry* lebih bersifat polar, hal ini karena pelarut etanol merupakan pelarut yang bersifat polar dengan kepolaran indek sebesar 5,2 (Kawiji et al., 2015). Formulasi gel ekstrak *blackberry* menggunakan 5 formula yang dapat dilihat dalam tabel 1 dengan hasil uji kualitas sediaan gel dalam tabel 2.

Uji kualitas sediaan dilakukan untuk mengetahui kualitas sediaan sesuai dengan standarnya. pH sediaan gel yang dapat diterima adalah 4,5-6,5, karena merupakan pH yang tidak menyebabkan iritasi kulit (Astuti et al., 2017). Sediaan gel jika terlalu basa dapat mengakibatkan kulit bersisik namun jika terlalu asam mengakibatkan iritasi kulit (Wardiah, 2015). Semua formula uji telah memenuhi standar mutu pH. Secara organoleptis gel menunjukkan bentuk gel yang jernih, adanya senyawa karbopol sebagai *gelling agent* yang merupakan polimer yang mengandung gugus karboksilat menyebabkan sediaan keruh dan bersifat asam, namun ketika didispersikan dalam air, namun dengan ditambahkan trietanolamin (TEA) membuat sediaan menjadi lebih basa dan jernih karena mengalami netralisasi dengan adanya TEA.

Viskositas yang menunjukkan kekentalan suatu sediaan, gel yang dihasilkan menampilkan kekentalan yang baik dengan nilai viskositas memenuhi standar 2000 – 4000 cP sedangkan daya sebar sediaan gel telah memenuhi standar 5-7 cm . Peningkatan luas daya sebar dipengaruhi oleh nilai viskositas karena berkaitan dengan kekuatan matriks gel yang terbentuk, semakin besar nilai viskositas daya alir gel akan menurun sehingga daya sebar akan semakin kecil nilainya. (Wardiah, 2015)

Radiasi sinar UV dapat menyebabkan kulit terbakar, keriput, penurunan imunitas, penuaan dini dan kanker (Korać & Khambholja, 2011).

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Buah Blackberry

Bahan (%)	FI	FII	FIII	FIV	FV
Ekstrak	0,25	0,5	0,75	1	1,25
Carbopol	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
TEA	q.s	q.s	q.s	q.s	q.s
Nipagin	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Nipazol	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Gliserin	10	10	10	10	10
Fragrance	qs	qs	qs	qs	qs
Aquades	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Tabel 2. Uji Kualitas Sediaan Gel Ekstrak Buah Blackberry

Pengujian	Kriteria	FI	FII	FIII	FIV	FV
Organoleptis	gel	gel	gel	gel	gel	gel
pH	4,5-6,5	5,59	5,73	5,57	5,39	5,72
Viskositas	2000-4000 cp.s	3046	2509	2450	2333	1517

Tabel 3. Uji SPF, Persen Transmisi Eritema (%Te) dan Persen Transmisi Pigmentasi (%Tp) Gel Ekstrak Buah Blackberry

Pengujian	FI	FII	FIII	FIV	FV
SPF	4,16±0,0061	13,02±0,0066	14,68±0,013	31,2±0,11	245,18±0,59
Kategori	<i>Sedang</i>	<i>Maksimal</i>	<i>Maksimal</i>	<i>Ultra</i>	<i>Ultra</i>
%Te	8,59±0,02	2,51±0,009	0,62±0,001	0,24±0,003	0,15±0,0005
%Tp	23,14±0,02	7,05±0,016	6,79±0,019	1,31±0,011	0,35±0,001

Sinar UV dibagi menjadi UV A (320-400 nm), UV B (290-320 nm) dan UV C (200-290 nm). UV A dapat menembus jaringan dermis dan epidermis yang dapat menyebabkan penuaan sampai kanker kulit, UV B menyebabkan kerusakan kulit karena terbakar sinar UV, sedangkan UV C telah hilang sebelum menembus atmosfer (Dutra et al., 2004). Pengukuran aktivitas tabir surya gel ekstrak buah blackberry menggunakan spektrofotometer uv-vis pada rentang panjang gelombang sinar ultraviolet. Penentuan potensi tabir surya didasarkan pada nilai SPF (*Sun Protecting Factor*), persen transmisi eritema dan pigmentasi (Sami et al., 2015).

Tabel 3 merupakan hasil uji potensi tabir surya formula gel ekstrak buah blackberry dilihat dari Persen Transmisi Eritema (%Te) dan Persen Transmisi Pigmentasi (%Tp) dan nilai SPF yang dikategorikan berdasarkan *Food Drug and Administration (FDA)* (Rejeki & Wahyuningsih, 2015). Hasil pengukuran menunjukkan FI (ekstrak 0,25%) termasuk dalam kategori *regular suntan* dengan nilai persen (%Te) gel sebesar 8,59 % sementara persen Transmisi Pigmentasi berada dalam kategori *total block* yang didasarkan pada nilai (%Tp) gel sebesar

23,141 %. FII (ekstrak 0,5%) termasuk dalam kategori *extra protection* dengan nilai (%Te) 2,51 dan nilai (%Tp) 7,05 yang menunjukkan kategori *total block*. Formula III, IV dan V dengan konsentrasi ekstrak 0,75% - 1,25% termasuk dalam kategori *total block* untuk eritema dengan nilai (%Te) masing-masing 0,62, 0,24, 0,15 sedangkan pada pigmentasi termasuk dalam kategori *total block* dengan nilai (%Tp) masing-masing 6,79; 1,31 dan 0,35.

Hasil pengukuran SPF gel menunjukkan bahwa sediaan gel memiliki nilai SPF yang rendah, yakni 4,16 pada FI termasuk dalam kategori *sedang*, SPF 13,2 pada FII 14,08 pada FIII 31,2 pada FIV dan 245,18 pada FV. FII, FII, FIV dan FV dengan konsentrasi ekstrak 0,5 - 1,25% termasuk kategori *sun block* yang mampu memantulkan dan menghalangi sinar UV A dan UV B masuk ke dalam kulit.

Aktivitas tabir surya memiliki dua mekanisme yaitu secara fisika dengan memantulkan sinar UV dan secara kimia dengan menyerap sinar UV (Gadri et al., 2012). Senyawa tabir surya yang bekerja secara fisika berasal dari senyawa anorganik, dalam penelitian ini mekanisme tabir surya

berdasarkan kemampuan menyerap sinar UV (mekanisme secara kimia).

*Blackberry* merupakan bahan alami yang mengandung senyawa karotenoid dan polifenol seperti flavonoid yang memiliki cincin aromatik yang dapat menyerap sinar UV khususnya UVA dan UVB pada panjang gelombang 200-400 nm (Cefali et al., 2016). Ekstrak *blackberry* potensial untuk dikembangkan menjadi sediaan tabir surya alami, senyawa alam memiliki kelebihan rendahnya resiko efek samping, memiliki proteksi yang lebih baik dan keberadaannya yang mudah. Beberapa senyawa tabir surya alami berasal dari tanaman, alga dan propolis (Ciencas, 2011).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 5 formula gel ekstrak buah *blackberry* FI-FV, Formula IV (ekstrak 1%) merupakan formula terbaik dengan kualitas sediaan dan aktivitas tabir surya terbaik dengan nilai SPF 31,2 termasuk kategori ultra sedangkan persen eritema (%Te) 0,24% dan persen pigmentasi (%Tp) 0,35% termasuk kategori *sunblock*.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Kemenristekdikti yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2019.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, I., & Septa Ryan Agus, A. (2013). Uji Stabilitas Formula Krim Tabir Surya Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* L. Merr.). *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 2(3), 159–165.
- Alhabsyi, D. F., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. (2014). Aktivitas antioksidan dan tabir surya pada ekstrak kulit buah pisang goroho (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Pharmacon*, 3(2), 107–114.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak

- Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). *Farmaka*, 15(1), 176–184.
- Cefali, L. C., Ataide, J. A., Moriel, P., Foglio, M. A., & Mazzola, P. G. (2016). Plant-based active photoprotectants for sunscreens. *International Journal of Cosmetic Science*, 38(4), 346–353.
- Ciencas, S. (2011). *I Raqi J Ournal of M Edical*. 9(August), 5–13.
- Dutra, E. A., Da Costa E Oliveira, D. A. G., Kedor-Hackmann, E. R. M., & Miritello Santoro, M. I. R. (2004). Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40(3), 381–385.
- Gadri, A., Darijono, S. T., Mauludin, R., & Iwo, M. I. (2012). Formulasi Sediaan Tabir Surya dengan Bahan Aktif Nanopartikel Cangkang Telur Ayam Broiler. *Jurnal Matematika & Sains*, 17(3), 89–97.
- Gündoğdu, M., Kan, T., & Canan, İ. (2016). Bioactive and antioxidant characteristics of *blackberry* cultivars from East Anatolia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(3), 344–351.
- Kaume, L., Howard, L. R., & Devareddy, L. (2012). The *blackberry* fruit: A review on its composition and chemistry, metabolism and bioavailability, and health benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(23), 5716–5727.
- Kawiji, K., Khasanah, L., Utami, R., & Aryani, N. (2015). Ekstraksi Maserasi Oleoresin Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* DC): Optimasi Rendemen Dan Pengujian Karakteristik Mutu. *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 35(2), 178–184.
- Korać, R. R., & Khambholja, K. M. (2011). Potential of herbs in skin protection from ultraviolet radiation. *Pharmacognosy Reviews*, 5(10), 164–173.

- Lieberman, A. H., Rieger, M. M., and B. S. G. (1998). *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System*, 3, 1–9.
- Rejeki, S., & Wahyuningsih, S. S. (2015). Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro. *University Research Colloquium*, 97–103.
- Sami, F. J., Nur, S., & M, M. M. (2015). Uji Aktivitas Tabir Surya pada Beberapa Spesies dari Family Zingiberaceae dengan Metode Spektrofotometri. *As-Syifaa*, 07(02), 164–173.
- Shebis, Y., Iluz, D., Kinel-Tahan, Y., Dubinsky, Z., & Yehoshua, Y. (2013). Natural Antioxidants: Function and Sources. *Food and Nutrition Sciences*, 04(06), 643–649.
- Sundarini, R. (2016). Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(2), 9–13. www.jtbb.or.id
- Sunil Kumar. K. (2014). the Importance of Antioxidant and Their Role in Pharmaceutical Science - a Review. *Asian Journal of Research in Chemistry and Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 27–44.
- Verma, R., Gangrade, T., Punasiya, R., & Ghulaxe, C. (2014). Rubus fruticosus (blackberry) use as an herbal medicine. *Pharmacognosy Reviews*, 8(16), 101–104.
- Wahyuningsih, T. D., Raharjo, T. J., & Tahir, I. (2010). Synthesis of 3,4-Dimethoxy Isoamyl Cinnamic As the Sunscreen Compound From Clove Oil and Fusel Oil. *Indonesian Journal of Chemistry*, 2(1), 55–63.
- Wardiah, S. (2015). Perbandingan sifat fisik sediaan krim, gel, dan salep yang mengandung etil p- metoksisinamat dari ekstrak rimpang kencur ( *Kaempferia galanga* linn.). *Skripsi*.
- Widyastuti, W., Kusuma, A. E., Nurlaili, N., & Sukmawati, F. (2016). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Stroberi (*Fragaria x ananassa* A.N. Duchesne). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(1), 19.