

Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan *Lip Balm* Rambut Jagung (*Zea mays* L.) dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)

(Antioxidant Activity Test of Corn (*Zea mays* L.) Silk Lip Balm Preparations with DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Method)

HARTATI*, FADLI HUSAIN, NANGSIH SULASTRI SLAMET, FIHRINA MOHAMAD,
ZULFIAYU SAPIUN

Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Gorontalo
Jalan Taman Pendidikan No. 36 Kel. Moodu, Kec. Kota Timur, Kota Gorontalo,
Gorontalo, 96583, Indonesia.

Diterima 17 Februari 2020, Disetujui 24 Agustus 2020

Abstrak: Jagung sebagai komoditas utama di Provinsi Gorontalo menghasilkan limbah yang cukup banyak. Hal ini membuat pemerintah menawarkan peluang investasi dengan memanfaatkan limbah jagung, di antaranya rambut jagung. Studi pustaka menunjukkan bahwa rambut jagung memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik, sehingga dilakukan formulasi *lip balm* dengan memanfaatkan infusa rambut jagung sebagai bahan aktif. Penelitian kuantitatif dengan quasi eksperimen laboratorium dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari sediaan *lip balm* rambut jagung (*Zea mays* L.) yang diformulasi dengan menggunakan tiga konsentrasi infusa rambut jagung, yaitu Formula A (7,5%); Formula B (15%) dan Formula C (22,5%). Sediaan dibuat dengan mencampurkan fase air (infusa rambut jagung dan gliseril monostearat) dengan fase minyak (lanolin, beeswax, setil alkohol, paraffin cair dan minyak jagung) serta emulgator (span 60 dan tween 60). Hasil uji stabilitas organoleptik dan pH selama 4 minggu pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada perubahan, baik dari segi organoleptik maupun pH masing-masing sediaan. Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel "SHIMADZU UV-1800" dan kuersetin (1000 µg/mL) sebagai pembanding. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula B (15%) memberikan aktivitas yang lebih baik dalam meredam radikal DPPH dengan nilai IC_{50} sebesar 0,987 mg/mL, Formula C (22,5%) sebesar 1,857 mg/mL dan Formula A (7,5%) sebesar 2,909 mg/mL.

Kata kunci: antioksidan, rambut jagung, *lip balm*, DPPH.

Abstract: Corn as the main commodity of Gorontalo Province produces a lot of waste. This makes the government offer investment opportunities by utilizing corn waste, including corn silk. Literature studies show that corn silk has a good antioxidant activity, so the lip balm formulation was done by utilizing corn silk infusion as an active ingredient. Quantitative research with quasi laboratory experiments was done to determine antioxidant activity of corn (*Zea mays* L.) silk lip balm formulated using three concentrations of corn hair infusion, namely Formula A (7.5%); Formula B (15%) and Formula C (22.5%). Preparations was made by mixing water phase (corn hair infusion and glyceryl monostearate) with oil phase (lanolin, beeswax, cetyl alcohol, liquid paraffin and corn oil) and emulgator (span 60 and tween 60). The results of the organoleptic stability and pH evaluation during 4 weeks observation showed that there was no change, both in terms of organoleptic and pH of each preparation. Antioxidant activity was measured using "SHIMADZU UV-1800" UV-Visible Spectrophotometer and quercetin (1000 µg/mL) as comparison. The results showed that the Formula B (15%) gave a better activity in reducing DPPH radical with IC_{50} value was 0.987 mg/mL, Formula C (22.5%) 1.857 mg/mL and Formula A (7.5%) 2.909 mg/mL.

Keywords: antioxidant, corn silk, lip balm, DPPH.

*Penulis korespondensi

Email: hartati.apt24@gmail.com, adink_909@yahoo.com

PENDAHULUAN

ANTIOKSIDAN adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas⁽¹⁾. Kemampuan antioksidan untuk menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan dan kecantikan, di antaranya untuk menjaga kesehatan kulit dan bibir.

Bibir menjadi salah satu bagian tubuh yang bisa membuat terlihat makin mempesona, cantik dan menawan. Apalagi, ketika bibir tersebut berwarna merah muda atau cerah alami, halus dan bebas dari berbagai masalah, misalnya bibir gelap, bibir kering atau bibir pecah-pecah. Salah satu cara untuk mendapatkan hal tersebut adalah melalui pemanfaatan produk yang mengandung antioksidan, di antaranya *lip balm*⁽²⁾. Di kalangan wanita, produk ini telah biasa digunakan dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari rutinitas kecantikan. Namun saat ini, *lip balm* juga sudah mulai digunakan oleh pria^(3,4).

Tubuh manusia tidak mempunyai cadangan antioksidan dalam jumlah berlebih, sehingga apabila terbentuk banyak radikal, maka tubuh membutuhkan antioksidan eksogen. Beberapa ekstrak tanaman, misalnya tanaman jagung (*Zea mays* L.) memiliki senyawa seperti fenolik, flavonoid yang efektif sebagai antioksidan^(1,5).

Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo (2019), jagung merupakan komoditas utama yang membuat Provinsi Gorontalo terkenal sebagai pemasok jagung antar pulau ataupun ekspor ke luar negeri. Tingginya produksi jagung juga sebanding dengan limbah yang dihasilkan. Hal ini membuat pemerintah menawarkan peluang investasi dengan menggunakan limbah jagung, salah satunya adalah rambut jagung. Dalam beberapa penelitian, ekstrak rambut jagung mengandung senyawa fenolik dan flavonoid^(6,7).

Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH adalah metode pengukuran antioksidan yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen seperti halnya metode lain⁽¹⁾.

Pada penelitian ini, dilakukan formulasi infusa rambut jagung ke dalam bentuk sediaan *lip balm*. Hal

ini diharapkan dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah dalam bentuk sediaan yang berkhasiat antioksidan.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Beeswax, etanol p.a, gliseril monostearat, kuersetin, infusa rambut jagung, lanolin, metil paraben, paraffin liquid, pengaroma, serbuk DPPH, setil alkohol, span 60, tween 60, aqua destillata.

Alat. Alat-alat gelas (Pyrex), aluminium foil, batang pengaduk, *blender*, cawan porselin, *centrifuge*, gegep, gunting, *hotplate*, kertas perkamen, kertas pH universal, kertas saring, pot *lip balm*, saringan, sendok tanduk, spatula, *stir plate & stirer*, *stopwatch*, sudip, termometer, timbangan analitik, toples, spektrofotometer UV-Visibel "SHIMADZU UV-1800".

METODE. Pembuatan Ekstrak Aqua Rambut Jagung. Ekstraksi simplisia dilakukan secara infusa menggunakan pelarut aqua destillata. Infusa merupakan teknik ekstraksi dengan pelarut air pada suhu 90 °C selama 15 menit sambil sesekali diaduk⁽⁸⁾. Sebanyak 100 gram serbuk kasar rambut jagung ditimbang, kemudian diekstraksi dengan aqua destillata yang dipanaskan dalam beaker glass pada suhu 90 °C dijaga tetap dengan menggunakan *hotplate*. Sesekali diaduk, kemudian disaring hingga diperoleh 100 mL ekstrak aqua rambut jagung.

Formulasi Sediaan Lip Balm. Berdasarkan preformulasi, maka dihasilkan formula sediaan *lip balm* seperti pada Tabel 1. Tahap awal dalam pembuatan sediaan *lip balm* adalah dengan melebur masing-masing lanolin, beeswax, setil alkohol dan span 60 secara terpisah sesuai dengan suhu peleburan masing-masing bahan. Hasil peleburan lanolin kemudian dicampurkan dengan hasil leburan beeswax dan setil alkohol sambil diaduk hingga homogen. Kedalam campuran ditambahkan paraffin liquid dan *corn oil*, sehingga diperoleh fase minyak.

Metil paraben dilarutkan dengan aqua destillata, kemudian ditambahkan ekstrak aqua rambut jagung dan diaduk hingga homogen. Ditambahkan gliseril monostearat dan dihomogenkan, hingga diperoleh fase air. Fase air dicampurkan dengan fase minyak sambil terus dihomogenkan menggunakan stirer, pada suhu 45 °C. Ke dalam campuran kemudian ditambahkan hasil leburan span 60 dan tween 60, dihomogenkan hingga diperoleh hasil campuran yang solid. Hasil campuran kemudian dituangkan ke dalam pot kecil wadah *lip balm* dan dibiarkan hingga dingin serta memadat pada suhu ruang.

Tabel 1. Formula sediaan *lip balm* (tiap 10 gram sediaan).

Komponen	Bahan	Konsentrasi (%)		
		Formula A	Formula B	Formula C
Fase minyak				
<i>Emollient</i>	Paraffin liquid	25	25	25
Lemak	Lanolin	5	5	5
Lilin	<i>Beeswax</i>	13	13	13
Emulgator	Setil alkohol	3	3	3
Pengaroma	<i>Corn oil</i>	0,7	0,7	0,7
Surfaktan				
Emulgator	Tween 60	0,068	0,068	0,068
Emulgator	Span 60	9,932	9,932	9,932
Fase air				
Bahan aktif	Ekstrak aqua rambut jagung	7,5	15	22,5
Emulgator	Gliseril monostearat	9	9	9
Pengawet	Metil paraben	0,3	0,3	0,3
Pelarut	Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100

Evaluasi Kestabilan Organoleptik dan PH Sediaan. Sediaan *lip balm* dievaluasi kestabilannya pada suhu penyimpanan 25-30 °C selama 4 minggu observasi melalui uji organoleptik dan uji pH. Selain itu, juga dilakukan uji iritasi dengan metode *open patch test*.

Pengamatan pada uji organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma dan tekstur sediaan. Warna sediaan diamati secara visual, sedangkan aroma sediaan dievaluasi secara *olfactory*. Tekstur sediaan diamati secara visual dan perabaan. Masing-masing sediaan ditetapkan pH nya dengan cara membandingkan warna yang dihasilkan pada kertas pH universal yang telah dicelupkan dalam sejumlah sediaan yang diencerkan dengan aqua destillata, dengan yang tertera pada indikator pH.

Uji Iritasi. Sebelum memakai suatu kosmetika, terlebih dahulu dilakukan uji iritasi dengan cara mengoleskan kosmetika pada lipatan siku atau belakang telinga dan dibiarkan selama 24 jam. Pada penelitian ini, uji iritasi dilakukan pada belakang telinga dari 10 orang subyek.

Uji Aktivitas Antioksidan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm dan pembanding kuersetin. Kuersetin merupakan senyawa flavonoid yang banyak ditemukan pada buah dan sayur yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat⁽⁹⁾. Aktivitas antioksidan dari sediaan diukur berdasarkan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi efektif ekstrak yang dibutuhkan untuk meredam 50% dari total DPPH yang dihitung dengan menggunakan persamaan kurva baku yang diplot antara konsentrasi

larutan sampel terhadap persen penghambatannya, sehingga diperoleh persamaan $y = bx \pm a$, dimana nilai 'y' menunjukkan daya hambat 50%, 'b' menunjukkan nilai slope dan 'a' menunjukkan nilai intercept dari persamaan kurva baku. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin kuat kemampuan antioksidan yang dimiliki oleh sampel⁽¹⁰⁾.

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang serbuk DPPH sebanyak 0,0157 gram dan dilarutkan dengan etanol p.a hingga 100 mL, sehingga diperoleh konsentrasi larutan DPPH 0.4 mM. Sejumlah 1 mL larutan DPPH 0.4 mM dimasukkan ke dalam labu takar 5 mL dan dicukupkan volumenya dengan etanol p.a sampai batas. Diukur serapannya pada panjang gelombang 480-580 nm, sehingga diperoleh panjang gelombang maksimal larutan blanko 515 nm.

Masing-masing sampel (formula 7,5%, 15% dan 22,5%) ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dilarutkan dengan etanol p.a 20 mL, distirer dan selanjutnya larutan sampel disentrifuge pada kecepatan 10000 rpm selama 10 menit. Supernatan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan dicukupkan volumenya sampai batas, hingga diperoleh konsentrasi sampel 20 mg/mL. Untuk pembanding, digunakan sampel kuersetin (1000 µg/mL). Masing-masing larutan selanjutnya dibuat seri konsentrasi dengan memipet masing-masing sampel 0,25 mL; 0,5 mL; 0,75mL; 1 mL dan 1,25mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 5 mL. Selanjutnya, ditambahkan 1 mL larutan DPPH ke dalam masing-masing sampel dan dicukupkan volumenya hingga 5 mL, sehingga diperoleh konsentrasi 500 µg/mL, 1000 µg/mL, 1500 µg/mL, 2000 µg/mL dan 2500 µg/mL (setara

dengan 0,5 mg/mL; 1 mg/mL; 1,5 mg/mL; 2,0 mg/mL dan 2,5mg/mL). Masing-masing larutan sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm. Untuk larutan pembanding kuersetin dibuat seri kadar 2 µg/mL, 4 µg/mL, 6 µg/mL, 8 µg/mL dan 10 µg/mL, selanjutnya diberi perlakuan dengan cara yang sama dengan larutan uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik. Masing-masing sediaan diamati sekali dalam seminggu selama 4 minggu untuk melihat perubahan yang mungkin terjadi, baik dari segi warna, aroma, maupun tekstur sediaan sejak sediaan dibuat. Hasil uji organoleptik disajikan dalam Tabel 2, sedangkan penampakan sediaan ditunjukkan

melalui Gambar 1.

Hasil pengamatan uji stabilitas menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan pada formula Formula A, Formula B maupun Formula C selama 4 minggu pengamatan, baik dari segi warna, aroma maupun tekstur sediaan yang semipadat menyerupai balsam.

Berdasarkan pengamatan terhadap aroma dan tekstur sediaan, tidak terdapat perbedaan antar masing-masing formula. Akan tetapi, dari segi warna terdapat perbedaan antara Formula A dengan Formula B dan C. Formula A menunjukkan warna krem muda, sedangkan Formula B dan C menunjukkan warna putih kehijauan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi pula pigmen warna kehijauan yang dapat terlihat pada sediaan.

Tabel 2. Hasil pengamatan organoleptik.

Pengamatan Minggu ke-	Aspek yang diamati	Konsentrasi (%)		
		7.5	15	22.5
0	Warna	Krem muda	Putih kehijauan	Putih kehijauan
	Aroma	Khas	Khas	Khas
	Tekstur	Semipadat	Semipadat	Semipadat
1	Warna	Krem muda	Putih kehijauan	Putih kehijauan
	Aroma	Khas	Khas	Khas
	Tekstur	Semipadat	Semipadat	Semipadat
2	Warna	Krem muda	Putih kehijauan	Putih kehijauan
	Aroma	Khas	Khas	Khas
	Tekstur	Semipadat	Semipadat	Semipadat
3	Warna	Krem muda	Putih kehijauan	Putih kehijauan
	Aroma	Khas	Khas	Khas
	Tekstur	Semipadat	Semipadat	Semipadat
4	Warna	Krem muda	Putih kehijauan	Putih kehijauan
	Aroma	Khas	Khas	Khas
	Tekstur	Semipadat	Semipadat	Semipadat



Gambar 1. Sediaan lip balm rambut jagung (*Zea mays* L.).

Uji pH. Uji pH dilakukan untuk mengetahui apakah pH sediaan telah sesuai dengan pH kulit. Hasil dari uji pH selama rentang waktu pengamatan disajikan pada Tabel 3. Hasil uji pH menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan pada pH sediaan sejak dibuat hingga 4 minggu penyimpanan. Selain itu, pH sediaan sebagaimana terlihat pada Gambar 2 telah sesuai dengan pH kulit, yaitu berkisar antara 4,5–6,5^(11,12).

Tabel 3. Hasil uji pH.

Pengamatan Minggu Ke-	pH sediaan		
	7,5%	15%	22,5%
0	5	5	5
1	5	5	5
2	5	5	5
3	5	5	5
4	5	5	5



Gambar 2. pH sediaan.

Uji Iritasi. Pada uji iritasi, reaksi ditandai positif jika terdapat kemerahan dan gatal-gatal pada kulit yang diberi perlakuan. Selain itu, kulit juga dapat menjadi lebih kasar⁽¹³⁾. Hasil pengujian terhadap 10 orang subyek/responden, tidak menunjukkan adanya reaksi iritasi seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil observasi uji iritasi.

Uji Aktivitas Antioksidan. Uji aktivitas antioksidan secara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa dan ekstrak bahan alam⁽¹⁴⁾. Persen inhibisi dan nilai IC₅₀ dari masing-masing sampel serta pembanding dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat⁽¹⁵⁾. Sampel dengan konsentrasi 7,5% diketahui dapat menghambat hingga 50% DPPH pada jumlah 2,909 mg/mL, 0,987 mg/mL sampel dengan konsentrasi 15% dan 1,857 mg/mL pada sampel dengan konsentrasi 22,5%. Ini berarti bahwa dari ketiga konsentrasi, yang menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi adalah sediaan *lip balm* dengan konsentrasi ekstrak aqua rambut jagung 15%.

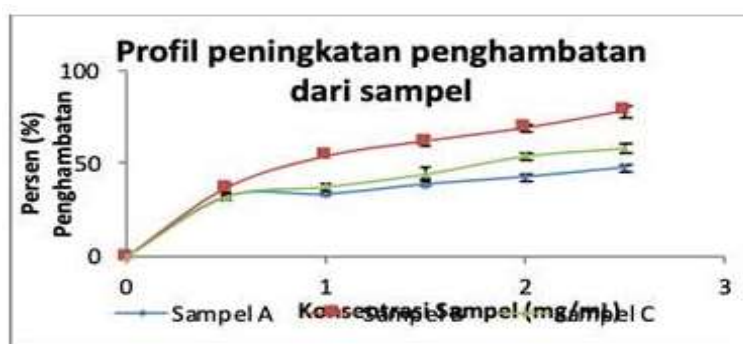
Peningkatan kemampuan daya hambat konsentrasi 15% jika dibandingkan dengan konsentrasi 7,5% menunjukkan adanya peningkatan jumlah kandungan kimia yang memiliki aktivitas antioksidan pada rambut jagung, misalnya kandungan fenol dan flavonoidnya. Akan tetapi, terjadi penurunan daya hambat dari konsentrasi 22,5% jika dibandingkan dengan konsentrasi 15%. Penyebab terjadinya hal ini diduga terdapat peningkatan kandungan zat pengotor berupa komponen lain misalnya garam, mineral, lemak atau nutrisi lainnya dalam ekstrak rambut jagung yang dapat menghambat kinerja antioksidan yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi sampel^(14,16).

Hasil pengukuran IC₅₀ sampel kemudian dibandingkan dengan kuersetin. Kuersetin pada konsentrasi 1,72 µg/mL sudah mampu menghambat hingga 50% DPPH, jauh lebih kuat jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan dari sampel. Kuersetin yang digunakan sebagai pembanding merupakan senyawa murni yang tidak diformulasikan, sehingga sangat wajar jika memiliki aktivitas antioksidan yang jauh lebih kuat jika dibandingkan dengan sediaan sampel yang diformulasikan dalam bentuk sediaan *lip balm*.

Profil peningkatan persen penghambatan seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan sampel dalam meredam radikal DPPH disajikan dalam Gambar 4. Jika ditinjau dari profil aktivitas antioksidannya, sampel 15% yang memiliki IC₅₀ tertinggi, dari konsentrasi rendah (0,5 mg/mL) hingga konsentrasi tinggi (2,5 mg/mL), mampu menghambat radikal DPPH berkisar 36% hingga 78%, sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan dalam berbagai bentuk produk kosmetik berkhasiat antioksidan.

Tabel 4. Persen inhibisi dan nilai IC₅₀*

Sampel	% Inhibisi pada setiap konsentrasi (mg/mL)					IC ₅₀ (mg/mL)
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,8	
Konsentrasi 7,5%	31,86±1,06	33,25±0,86	38,48±1,12	42,41±1,71	47,38±1,34	2,909
Konsentrasi 15%	36,84±1,41	53,92±0,00	62,09±0,14	69,19±0,28	78,34±1,02	0,987
Konsentrasi 22,5%	31,86±0,14	37,34±0,142	44,28±0,14	53,76±0,86	58,17±0,28	1,857
Kuersetin (pemanding)						1,72 (µg/mL)



Gambar 4. Profil peningkatan persen penghambatan sampel A (7,5%), sampel B (15%) dan sampel C (22,5%).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak aqua rambut jagung dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah menjadi sediaan *lip balm* yang berkhasiat antioksidan. Formula dengan aktivitas antioksidan terbaik adalah Formula B (15%) dengan nilai IC₅₀ sebesar 0,987 mg/mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kementerian Kesehatan melalui Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan atas dana penelitian yang telah diberikan melalui program Penelitian skem Calon Dosen di Poltekkes Kemenkes Gorontalo.

DAFTAR PUSTAKA

- Sayuti K, Yenrina R. Antioksidan alami dan sintetik. Padang: Andalas University Press; 2015. 10–7, 79–76 p.
- Rohmitriasih. Ingin bibir makin cantik & cerah alami, coba perawatan ini yuk! [Internet]. Vemale.com. 2017 [cited 2019 Jan 16]. Available from: <https://www.vemale.com/cantik/110126-ingin-bibir-makin-cantik-cerah-alami-coba-perawatan-ini-yuk.html>
- Cahya KD. Pria pakai *lip balm*, apakah perlu? [Internet]. KOMPAS.com. 2017 [cited 2019 Jan 16]. Available from: lifestyle.kompas.com/read/2017/12/13/193021520/pria-pakai-lip-balm-apakah-perlu.
- Fatimah. Hal yang tidak anda ketahui tentang *lip balm* [Internet]. Serambinews.com. 2018 [cited 2019 Jan 16]. Available from: aceh.tribunnews.com/2018/12/06/5-hal-yang-tidak-anda-ketahui-tentang-lip-balm.
- Inggrid M, Santoso H. Ekstraksi antioksidan dan senyawa aktif dari buah kiwi (*Actinidia deliciosa*). Lemb Penelit dan Pengabd Kpd Masy. 2014;III(3):43.
- Kusriani H, Marliani L, Apriliani E. Aktivitas antioksidan dan tabir surya dari tongkol dan rambut jagung (*Zea mays* L.). 2017;4.
- Solihah MA, Rosli WWI, Nurhanan AR. Phytochemicals screening and total phenolic content of Malaysian *Zea mays* hair extracts. Int Food Res J. 2012;19(4):1533–8.
- Isnawati AP, Retnaningsih A. Perbandingan teknik ekstraksi maserasi dengan infusa pada pengujian aktivitas daya hambat daun sirih hijau (*Piper betle* L.) Terhadap *Escherichia coli*. J Farm Malahayati. 2018;1(1):19–24.
- Widyasari EM, Sriyani ME, Daruwati I, Halimah I, Nuraeni W. Karakteristik fisiko-kimia senyawa bertanda 99mTc-Kuersetin. J Sains dan Teknol Nukl Indones. 2019;20(1):9–18.
- Aminah A, Maryam S, Baits M, Kalsum U. Perbandinga aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) berdasarkan tempat tumbuh dengan metode perendaman DPPH. J Fitofarmaka Indones. 2016;3(1):146–50.
- Tranggono R, Latifah. Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2007.
- Yulyuswarni. Formulasi ekstrak kulit buah naga merah

- (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami dalam sediaan lipstik. *J Anal Kesehat.* 2018;7(1):673–9.
13. Untari EK, Robiyanto R. Uji fisikokimia dan uji iritasi sabun antiseptik kulit daun *Aloe vera* (L.) Burm. f. *J Jamu Indones.* 2018;3(2):55–61.
 14. Solikhah R., Purwantoyo E, Rudyatmi E. Aktivitas antioksidan dan kadar klorofi kultivar singkong di Daerah Wonosobo. *Life Sci.* 2019;8(1):86–95.
 15. Tristantini D, Ismawati A, Pradana BT, Gabriel J. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada daun tanjung (*Mimusops elengi* L). *Univ Indones.* 2016;2.
 16. Wikanta T, Januar HI, Nursid M. Uji aktivitas antioksidan, toksisitas, dan sitotoksitas ekstrak alga merah *Rhodomenia palmata*. *J Penelit Perikan Indones.* 2017;11(4):41.