

ANALISIS FITOKIMIA DAN UJI ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI PELARUT DARI SEDIAAN KRIM DAUN LEILEM (*Clerodendrum minahassae*)

Elly J. Suoth¹, Olvi Datu¹, Meilani Jayanti¹, Frenly Wehantouw²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Universitas Sam Ratulangi Manado

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian,
Universitas Papua Manokwari
Email: ellysuoth@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Daun leilem merupakan salah satu tanaman endemik Sulawesi Utara yang biasa digunakan masyarakat setempat sebagai sayuran. Berdasarkan pencarian yang dilakukan secara digital, penelitian mengenai daun leilem masih sangat sedikit. Pada penelitian ini penulis tertarik dalam menganalisis secara kualitatif untuk mengetahui kandungan fitokimia dari daun leilem dalam bentuk ekstrak kasar dan fraksi polar, semi polar dan non polar kemudian diformulasikan dalam sediaan krim untuk mengetahui aktivitasnya sebagai antioksidan dengan analisis kuantitatif menggunakan metode DPPH. Hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa pada daun leilem terkandung metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid dan alkaloid. Hasil yang diperoleh ekstrak dan fraksi daun leilem memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ yang berbeda-beda dimana ekstrak kasar memiliki IC₅₀ yang paling baik yaitu pada konsentrasi 179,5 ppm dan setelah di formulasikan dalam sediaan krim ekstrak dan fraksi daun leilem masih tetap memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan fraksi etil asetat memiliki persen inhibisi yang terbaik yaitu 75,05%.

Kata kunci : Daun leilem, fitokimia, antioksidan

ABSTRACT

Leilem leaves are one of the endemic plants of North Sulawesi which are commonly used by local people as vegetables. Based on searches conducted digitally, research on leilem leaves is still very little. In this study, the authors were interested in analyzing qualitatively to determine the phytochemical content of leilem leaves in the form of crude extract and polar, semi-polar and non-polar fractions then formulated in cream preparations to determine their activity as an antioxidant with quantitative analysis using the DPPH method. The results of the qualitative test showed that the leilem leaves contained secondary metabolites such as flavonoids, steroids and alkaloids. The results obtained that extracts and fractions of leilem leaves have antioxidant activity with different IC₅₀s where crude extracts have the best IC₅₀ at a concentration of 179.5 ppm and after being formulated in cream preparations, extracts and fractions of leilem leaves still have activity as antioxidants. with the ethyl acetate fraction having the best inhibition percentage of 75.05%. Keywords: Leilem leaves, phytochemicals, antioxidants

Keywords: Leilem leaves, phytochemicals, antioxidants

PENDAHULUAN

Daun leilem (*Clerodendrum Minahassae*) selain digunakan sebagai sayuran pelengkap pada makanan seperti daging-dagingan di daerah Sulawesi Utara khususnya suku Minahasa, daun leilem juga digunakan sebagai bahan alam untuk pengobatan tradisional seperti sakit perut dan cacingan. Berdasarkan kajian artikel menyatakan bahwa genus *Clerodendrum* memiliki aktivitas

sebagai antikanker di tinjau dari beberapa jenis *Clerodendrum* yang memiliki kandungan metabolit sekunder seperti golongan steroid, terpen, flavonoid serta kandungan kimia lainnya yang berdasarkan pengujian memiliki efek sitotoksik sehingga berpotensi sebagai antikanker (Kalonio dkk, 2017).

Kajian artikel lain menerangkan bahwa genus *Clerodendrum* juga mempunyai aktivitas farmakologi yang lain seperti memiliki aktivitas

sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif dan negatif diperkirakan yang berperan adalah senyawa flavonoid dari genus *Clerodendrum infortunatum* juga memiliki aktivitas sebagai anti inflamasi dan sebagai antioksidan yang diuji terhadap *Clerodendrum trichotomum* (Shrivastava dkk, 2007).

Penelitian-penelitian sebelumnya yang termuat dalam beberapa kajian tersebut di atas menyatakan bahwa daun leilem juga yang termasuk dalam genus *Clerodendrum* dapat memiliki aktivitas farmakologi yang serupa, ataupun mungkin dapat memiliki aktivitas lain yang lebih baik dari genus yang lain, sehingga untuk memastikan aktivitas farmakologi dari daun leilem perlu di lakukan penelitian secara ilmiah. Minimnya penelitian tentang aktivitas daun leilem membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kandungan fitokimia dari daun leilem tersebut dengan beberapa pelarut menggunakan metode fraksinasi yang kemudian ekstrak dan fraksi akan di uji aktivitas antioksidannya serta akan dijadikan sebuah sediaan krim untuk mengetahui aktivitas ekstrak tersebut apabila sudah dalam suatu sediaan.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun leilem yang diperoleh dari desa Sea Tumpengan Kecamatan Pineleng. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah etanol, n-heksan, etil asetat, asam klorida, pereaksi Dragendorff, besi(III) klorida diperoleh dari E. Merck (Darmstadt, Germany). 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) diperoleh dari Sigma-Aldrich, sedangkan asam stearat, setil alkohol, vaselin album, adeps lanae, oleum olivae, metil paraben, trietanamin, propilen glikol berkualifikasi pharmacy grade.

Ekstraksi

Sampel daun leilem di ambil dari desa Sea Tumpengan Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dibersihkan, di cuci kemudian di keringkan pada oven dengan suhu 40°C sampai diperkirakan sisa kadar airnya yaitu kurang dari 10%. Sampel yang telah kering kemudian di haluskan untuk siap di ekstraksi. Sampel kering yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 200 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter. Sampel di

maserasi selama 3 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah proses maserasi selesai, disaring menggunakan kertas saring untuk menisahkan filtrate dan debris. Filtrat yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan menggunakan alat rotary evaporator menggunakan suhu 45°C. Ekstrak kental yang diperoleh di simpan dalam refrigerator untuk selanjutnya dipartisi.

Fraksinasi

Metode fraksinasi yang digunakan adalah metode cair-cair. Ekstrak kental etanol daun leilem 25 gram dilarutkan dengan 50 mL air sampai larut, kemudian di tambahkan dengan n-hexane sebanyak 50 mL dalam corong pisah, kocok kuat dan biarkan sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan n-heksan di keluarkan (fraksi n-heksan = FH) kemudian bagian yang tidak larut n-heksan di tambah etil asetat sebanyak 50 ml, kocok kuat dan biarkan sampai terbentuk dua lapisan. Keluarkan lapisan etil asetat (fraksi etil asetat = FEA) kemudian bagian yang tidak larut yaitu fraksi air (FA).

Skrining Fitokimia

Identifikasi metabolit sekunder dilakukan terhadap ekstrak kasar, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi n-butanol (Gacem dkk., 2019; Afzal dkk., 2021).

Uji senyawa alkaloid

Sampel sebanyak 2 g dipartisi dengan kloroform 10 ml, setelah itu sampel kloroform ditambahkan 5 mL amoniak 0,005 N. lalu pada tabung reaksi filtrat ditambahkan 5 tetes asam klorida 2 M, kemudian dikocok hingga terbentuk dua lapisan yaitu fraksi asam dan fraksi kloroform. Lapisan asam dipipet ke dalam tiga tabung reaksi, selanjutnya pada tabung 1 diuji dengan pereaksi Mayer, larutan pada tabung 2 diuji dengan pereaksi Dragendorff dan larutan pada tabung 3 diuji dengan peraksi Wagner. Terjadinya endapan menunjukkan bahwa daun leilem mengandung Alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan berwarna putih, dengan pereaksi Dragendorff memberikan endapan merah jingga dan dengan pereaksi Wagner memberikan endapan berwarna coklat.

Uji senyawa tannin

Ekstrak ditambahkan 5 tetes NaCl 10%, disaring lalu filtrate ditambahkan 5 tetes FeCl₃ 1%, Apabila berwarna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin.

Uji senyawa flavonoid

Sebanyak 2 ekstrak ditambahkan 10 ml air panas lalu dipanaskan lagi selama 5 menit. Sebanyak 5 ml filtratnya di uji dengan menambahkan sedikit serbuk Magnesium, 1 ml asam klorida pekat dan 1 ml iso amilalkohol kemudian dikocok. Apabila terjadi warna merah/kuning./jingga pada lapisan alcohol menunjukkan adanya flavonoid.

Uji senyawa saponin

Sebanyak 2 g ekstrak ditambahkan 10 mL aquadest kemudian dididihkan. Dipisahkan debris dan filtrate. Filtrat yang diperoleh ditambahkan lagi 3 mL aquadest kocok sampai timbul busa.

Uji senyawa steroid/terpenoid

Sampel ditambahkan dengan etil eter, dikocok kemudian ditambahkan pereaksi Liberman-Burchard, kemudian dikocok. Bila terbentuk larutan merah menunjukkan adanya terpenoid dan biru atau hijau menunjukkan adanya steroid.

Profil ekstrak dan fraksi pada spektrofotometer UV-Vis

Ekstrak kasar dan fraksi 1-4 dilarutkan dengan menggunakan etanol 96% kemudian dibaca pada spektrofotometri UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 200-800 nm.

Uji aktivitas antioksidan metode DPPH

Sebanyak 2 mL larutan DPPH konsentrasi 100 ppm ditambahkan 1 mL ekstrak. Selanjutnya pada lima menit terakhir menjelang 30 menit, absorbansi diukur pada λ 517 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak kasar dan fraksi daun leilem (Sathiyaseelan dkk, 2021).

Formulasi krim dari ekstrak kasar daun leilem dan uji antioksidan

Formula krim. Fase minyak : asam stearat (15 gram), setil alkohol (1 gram), vaselin album(4 gram), adeps lanae (0,5 gram) Fase air : Trietanolamin (1,2 gram), Nipagin (0,1gram), propilenglikol (7 gram), aquadest (71,2 gram). Krim dibuat dalam konsentrasi 5% dengan bahan aktif yaitu ekstrak dan Fraksi kemudian di uji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan skrining fitokimia daun leilem

Daun leilem yang digunakan dalam penelitian adalah daun leilem yang sudah siap panen. Daun leilem diambil dari desa Sea Tumpengan Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa, yang kemudian dikering anginkan sebelum diekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol 96% dimana proses ekstraksi dilakukan selama 3x24 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian di fraksinasi menggunakan tiga pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat kepolaran yaitu pelarut n-heksan mewakili pelarut non polar, etil asetat untuk pelarut semi polar dan air untuk pelarut polar. Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan corong pisah dimana hasil fraksinasi kemudian di uapkan untuk mendapatkan ekstrak yang akan digunakan dalam pengujian, kemudian selanjutnya ekstrak dan fraksi diskriming metabolit sekundernya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 200-800 nm yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1-4.

Tabel 1. Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum ekstrak kasar dengan spektro UV-Vis

No	λ Maks	Absorbansi
1	666	0,669
2	608	0,159
3	536	0,188
4	410	1,88
5	230	1,255

Tabel 2. . Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum fraksi heksana dengan spektro UV-Vis

No	λ Maks	Absorbansi
1	665	0,616
2	608	0,148
3	536	0,174
4	410	1,885
5	270	0,699

Tabel 3. Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum fraksi air dengan spektro UV-Vis

No	λ Maks	Absorbansi
1	482	0,017
2	213	0,807

Tabel 4. Hasil *scanning* panjang gelombang maksimum fraksi etil asetat dengan spektro UV-Vis

No	λ Maks	Absorbansi
1	665	0,105
2	608	0,029
3	536	0,042
4	502	0,054
5	216	4

Pembacaan ekstrak kasar dan fraksi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 200 ppm dengan pelarut etanol 96%. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada ke-4 tabel diatas dimana ekstrak kasar, fraksi n-heksan serta fraksi etil asetat memiliki profil panjang gelombang maksimum yang hampir sama pada rentang visible serta masing-masing terdapat 5 panjang gelombang maksimum sedangkan pada fraksi air hanya terdapat dua nilai panjang gelombang maksimum yang teridentifikasi. Ekstrak kasar, fraksi n-heksan dan fraksi etil asetat memiliki panjang gelombang maksimum yang sama pada

no 1, 2 dan 3 yaitu pada panjang gelombang 665 nm, 608 nm, serta 536 nm yang membedakan adalah nilai absorbansinya. Pada panjang gelombang 665 nm absorbansi tertinggi ada pada ekstrak kasar namun tidak terlalu beda jauh dengan fraksi n-heksan. pada panjang gelombang maksimum 2 dan 3 fraksi etil asetat tetap memiliki absorbansi yang paling kecil. Pada metode spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa semakin besar absorbansi maka semakin besar konsentrasi senyawa atau metabolit yang terkandung. Pada fraksi etil asetat pada panjang gelombang maksimum ultraviolet yaitu 216 nm memiliki absorbansi yang sangat besar yang hampir sama dengan fraksi air memiliki panjang gelombang maksimum pada rentang ultraviolet yaitu 213 nm dengan absorbansi yang cukup besar. Identifikasi panjang gelombang maksimum pada setiap ekstrak dan fraksi daun leilem dapat di hubungkan dengan metabolit sekunder hasil skrining fitokimia menggunakan pereaksi spesifik pada Tabel 5 dibawah ini dapat dilihat bahwa terdapat tiga macam metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak kasar dan fraksi daun leilem yaitu flavonoid, alkaloid dan steroid. Untuk flavonoid (Suoth dkk 2013) dan steroid (Haryanti dkk 2019) memiliki panjang gelombang maksimum pada rentang sinar ultraviolet. Senyawa alkaloid pada rentang sinar tampak yaitu pita 1 ada pada panjang gelombang 650-665 nm dan pita 2 terdapat pada panjang gelombang 200-220 (Hamado & Illing, 2013).

Tabel 5. Hasil skrining fitokimia ekstrak dan fraksi daun leilem

No	Metabolit sekunder	Ekstrak etanol (EE)	Fraksi heksana (FH)	Fraksi etil asetat (FEA)	Fraksi air (FA)
1	Flavonoid	+	-	+	+
2	Alkaloid	+	+	+	-
3	Terpenoid	-	-	-	-
4	Steroid	+	+	-	-
5	Tannin	-	-	-	-
6	Saponin	-	-	-	-

Uji aktivitas antioksidan daun leilem

Aktivitas antioksidan diuji dengan menggunakan metode DPPH. Uji antioksidan dilakukan terhadap ekstrak kasar dan fraksi dari

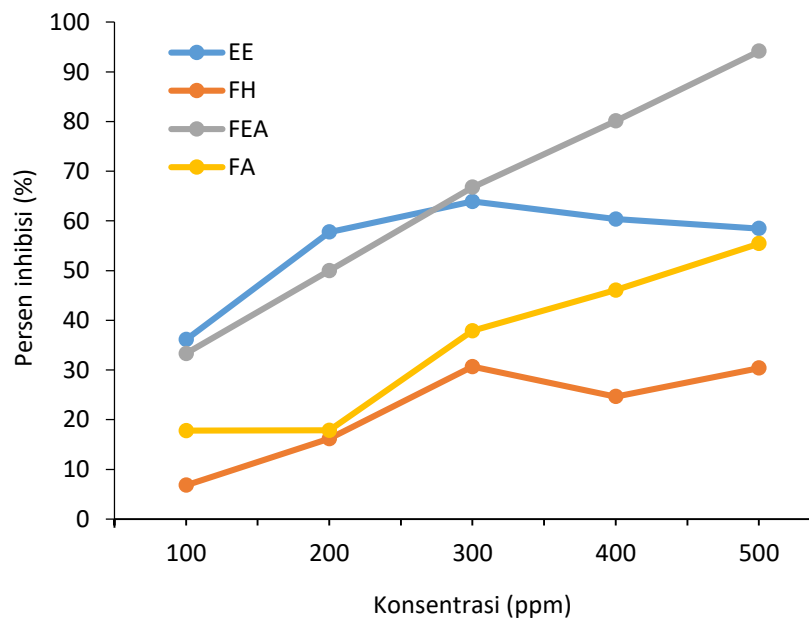
daun leilem dengan menggunakan lima seri konsentrasi seperti yang terlihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Persen inhibisi (%) ekstrak dan fraksi dari daun leilem

Ekstrak/Fraksi	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)				
	100	200	300	400	500
Ekstrak etanol (EE)	36,1	57,77	63,9	60,35	58,45
Fraksi heksana (FH)	6,81	16,17	30,65	24,66	30,38
Fraksi etil asetat (FEA)	33,31	50	66,76	80,11	94,14
Fraksi air (FA)	17,78	17,85	37,87	46,05	55,45

Tabel 6 menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi daun leilem memiliki aktivitas antioksidan namun dengan kekuatan yang berbeda-beda antara ekstrak dan fraksi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa persen inhibisi atau aktivitas

antioksidan yang bagus yaitu pada ekstrak etanol (EE) dan fraksi etil asetat (FEA) serta yang terbaik adalah pada fraksi etil asetat. Untuk fraksi n-heksan (FH) dan fraksi air (FA) memiliki aktivitas antioksidan namun nilainya kecil.



Gambar 1. Grafik persen inhibisi ekstrak dan fraksi daun leilem

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak dan fraksi yang digunakan maka semakin besar aktivitas antioksidan yang ditimbulkan. Pada F1 dan F2 terlihat bahwa pada konsentrasi 300 $\mu\text{g/mL}$ ke 400 $\mu\text{g/mL}$ terjadi penurunan dan kembali aktivitasnya naik pada konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$. Untuk EE yaitu fraksi etil asetat aktivitas

antioksidannya naik seiring dengan pertambahan konsentrasi. Aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat kemungkinan dipengaruhi oleh salah satu metabolit sekunder yang mempunyai panjang gelombang maksimum pada 216 nm dengan konsentrasi yang sangat tinggi dilihat dari absorbansinya yang sangat besar.

Tabel 7. Nilai IC_{50} dari ekstrak dan fraksi daun leilem

Ekstrak	Persamaan regresi	Nilai R	IC_{50} (ppm)
Ekstrak etanol (EE)	$y = 10,203x - 1,201$	0,94	179,5
Fraksi heksana (FH)	$y = 0,0628 + 2,4024$	0,85	752,92
Fraksi etil asetat (FEA)	$y = 0,1794 + 9,2062$	0,97	227,39
Fraksi air (FA)	$y = 0,1092 + 1,8752$	0,96	475,04

Aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi daun leilem beberapa konsentrasi kemudian di hitung nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan suatu nilai ataupun parameter untuk dapat menyimpulkan kekuatan aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi. IC_{50} artinya konsentrasi tertentu yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Pada penelitian ini konsentrasi DPPH yang digunakan adalah 100 ppm. Nilai IC_{50} pada tabel 7 diatas diperoleh lewat persamaan regresi antara konsentrasi dan persen inhibisi ekstrak dan fraksi daun leilem. Nilai R yang diperoleh mendekati 1 mempunyai arti bahwa terdapat hubungan yang erat antara persen inhibisi dari tiap larutan uji ekstrak dan fraksi daun leilem dengan konsentrasi yang digunakan (Salim dan suryani, 2020). Pada tabel 7 diatas terlihat bahwa ekstrak kasar memiliki IC_{50} yang terbaik yaitu pada konsentrasi 179,5 ppm. Hal tersebut kemungkinan karena pada ekstrak kasar masih terkandung semua metabolit sekunder yang ada sehingga memungkinkan menghasilkan aktivitas antioksidan yang terbaik.

Uji aktivitas antioksidan sediaan krim daun leilem

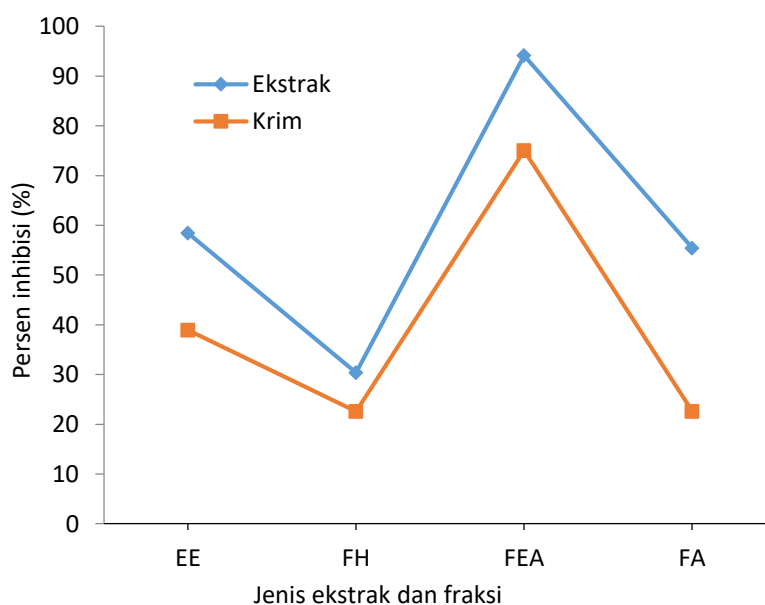
Ekstrak dan fraksi daun leilem di formulasikan dalam sediaan krim dengan basis minyak dalam air untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi dalam sediaan masih tetap sama atau berubah oleh karena pengaruh dari basis krim. Diambil sejumlah sediaan krim yang setara dengan konsentrasi 500 PPM ekstrak dan fraksi selanjutnya di larutkan

menggunakan pelarut etanol 96% kemudian di sentrifus selama 30 menit lalu di reaksikan dengan DPPH. Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 8. di bawah ini.

Tabel 8. Aktivitas antioksidan sediaan krim ekstrak dan fraksi dari daun leilem

Krim	Inhibisi (%)
Ekstrak etanol (EE)	38,93
Fraksi heksana (FH)	22,59
Fraksi etil asetat (FEA)	75,05
Fraksi air (FA)	22,64

Hasil uji antioksidan sediaan krim ekstrak dan fraksi daun leilem kesemuanya memiliki aktivitas antioksidan namun memiliki kekuatan yang berbeda. Fraksi etil asetat memiliki persen inhibisi yang paling besar yaitu 75,05%. Sedangkan aktivitas antioksidan sediaan krim fraksi air memiliki aktivitas yang paling kecil. Hal ini sejalan dengan hasil identifikasi senyawa dengan spektrofotometer dimana fraksi air memiliki dua puncak maksimum dengan absorbansi yang sangat kecil yang berarti dalam fraksi air mengandung metabolit sekunder yang sangat sedikit yang berkontribusi dalam menangkal radikal bebas DPPH. Aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi daun leilem tidak dipengaruhi oleh basis krim yang ditunjukkan dengan nilai absorbansi dari basis krim ketika direaksikan dengan DPPH yaitu 0,994 lebih besar dari kontrol yaitu 0,734.



Gambar 2. Perbandingan persen inhibisi antara ekstrak/fraksi dan sediaan krim dengan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$.

Hasil uji aktivitas sediaan krim ekstrak dan fraksi dengan konsentrasi 500 ppm menurun dibandingkan dengan ekstrak dan fraksi yang belum diformulasikan. Kemungkinan pada saat ekstrak dan fraksi daun leilem dimasukkan dalam basis terjadi reaksi antara ekstrak atau fraksi dengan komponen yang ada dalam basis krim, dimana komponen basis krim sebagian adalah lemak yang dapat membentuk radikal bebas cepat ditambah lagi pada saat pembuatan basis krim di bantu dengan proses pemanasan yang memungkinkan lemak sebagai komposisi basis dapat rusak menjadi radikal.

KESIMPULAN

Hasil penelitian didapati bahwa ekstrak dan fraksi daun leilem teridentifikasi mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid dan alkaloid serta memiliki aktivitas antioksidan. Ekstrak kasar memiliki aktivitas antioksidan yang paling baik. Dalam sediaan krim ekstrak dan fraksi daun leilem tetap memiliki memiliki aktivitas antioksidan namun krim dengan fraksi etil asetat memiliki persen inhibisi terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzal, T., Bibi, Y., Masood, S., & Ayyum, A. 2021. Pharmacological properties and preliminary phytochemical analysis. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 50(2021), 1-6.
- Gacem, M.A., Telli, A., Gacem, H., & Ould-el-hadj-khelil, A. 2019. Phytochemical screening, antifungal and antioxidant activities. *Journal Springer Nature*. 2019(1), 1-13.
- Hamado, N., & Illing, I., 2013. Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Jurnal Dinamika*. 4(2), 1-18.
- Haryanti, D., Widiyantoro, A., & Ardiningsih, P. 2019. Karakterisasi senyawa steroid dari fraksi diklorometana bunga nusa indah (*Mussaenda erythopylla*) dan aktivitas sitotoksiknya terhadap sel kanker payudara MCF-7. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 8(2), 67-72.
- Kalonio, D.E., Hendriani, R., & Barung, E., 2017. Aktivitas antikanker tanaman Genus Clerodendrum. *Traditional Medicine Journal*. 22(3), 182-189.
- Salim, R., & Suryani., 2020. Aktivitas antioksidan si ungu Mentawai. *Jurnal Katalisator*. 5(1), 17-31.
- Sathiyaseelan, A., Park, S., & Saravanakumar, K. 2021. Evaluation of phytochemicals, antioxidants, and antidiabetic efficacy. *Process Biochemistry*. 111(2021), 51-62.
- Shrivastava, N., & Patel, T., 2007. Clerodendrum and healthcare: An Overview. *Medicinal and Aromatic Plant Sciece Biotechnology*. 2007(1), 142-150.
- Suoth, E., Kaempe H., & Tampi, A. 2013. Evaluasi kandungan total polifenol dan isolasi senyawa flavonoid pada daun gedi merah (*Abelmoschus manihot* L.). *Chemistry Progress*, 6(2), 86-91.