

## UJI EFEKTIVITAS PENURUNAN KADAR GLUKOSA EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L.) TERHADAP KONDISI HIPERGLIKEMI PADA MENCIT JANTAN

Arlin Dayinta Prianika<sup>1\*</sup>, Titi Agni Hutahaen<sup>2</sup>, Abdul Basith<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Nahdatul Ulama Sunan Giri, Bojonegoro, Indonesia

Email: [ayintaka52@gmail.com](mailto:ayintaka52@gmail.com)

\* corresponding author

### Abstrak

Beluntas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penurunan kadar glukosa darah karena terdapat kandungan senyawa flavonoid yang telah dibuktikan dengan pengujian atau identifikasi senyawa menggunakan KLT. Flavonoid diketahui mempunyai sifat protektif terhadap kerusakan sel beta pankreas sehingga mampu mendegenerasi sel-sel beta pankreas yang rusak dan mampu meningkatkan sensitivitas insulin dan memperbaiki daya kerja reseptor insulin khususnya pada quarcetin yang ada pada flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji skrining senyawa metabolisme yaitu flavonoid menggunakan metode KLT dan mengetahui hasil uji efektivitas ekstrak daun beluntas pada mencit jantan sebagai penurunan kadar glukosa darah. Penelitian ini menggunakan 5 kelompok mencit. Kelompok I (Normal); kelompok II (kontrol positif), kelompok III (ekstrak daun beluntas 1 mg/kg bb); kelompok IV (ekstrak daun beluntas 2 mg/kg bb); kelompok V (ekstrak daun beluntas 3 mg/kg bb). Setelah 7 hari perlakuan penurunan kadar glukosa darah, data analisis menggunakan uji statistik standar deviasi dan t-test ( $p < 0,05$ ). Hasil uji statistik menggunakan metode *t-test* menunjukkan bahwa kelompok glibenklamid dengan ekstrak 2 mg/kg bb dan glibenklamid dengan ekstrak 3 mg/kg bb signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah dan pada uji standar deviasi pengaruh ekstrak terhadap kadar glukosa darah menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas dosis 2 mg/kg bb paling berpengaruh terhadap kadar glukosa darah.

**Kata Kunci** : Kadar Glukosa, Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.), Flavonoid, Hiperglikemi

### Abstract

Beluntas can be used as an alternative to decreasing blood glucose levels because there is a flavonoid compound that has been proven by testing or identification of compounds using KLT. Flavonoids are known to have protective properties against damage of pancreatic beta cells so that it is able to regenerate damaged pancreas Beta cells and can improve insulin sensitivity and improve the functioning of insulin receptors especially in the quarcetin that is present in the flavanoid. The study aims to find out the results of a screening test of metabolism compounds that are flavonoids using the KLT method and find out results of the test of the effectiveness of extra leaf beluntas in male scratch as a decrease in blood glucose levels. This investigation uses five groups of scores. Group I (Normal); group II (positive control), group III (leaf extract 1 mg/kg bb); group IV (leaves extract 2 mg/kg bb); group V (leather extract 3 mg/Kg bb). After 7 days of blood glucose reduction treatment, analysis data using standard statistical deviation and t-test ( $p < 0,05$ ). The results of statistical tests using the *t-test* method indicated that the glibenclamide group with extract of 2 mg/kg bb and glibenclamide with extraction of 3 mg/kg bb were significant in terms of reduction in blood sugar levels and in the standard deviation test of the influence of extract on blood sugar level showed that 2 mg/kg bb dosed beluntas leaf extract was most influential on blood glucosis levels.

**Keywords**: Glucose levels, Beluntas leaves (*Pluchea Indica* L.), Flavonoids, Hyperglycaemia

## PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia. Hal ini disebabkan oleh gangguan sekresi insulin, resistensi terhadap kerja insulin perifer, atau keduanya. Menurut Federasi

Diabetes Internasional (IDF), sekitar 415 juta orang dewasa berusia antara 20 dan 79 tahun menderita diabetes pada tahun 2015. DM terbukti menjadi beban kesehatan masyarakat di seluruh dunia, seiring dengan meningkatnya jumlah penderita diabetes, dengan jumlah penderita diperkirakan mencapai 200 juta pada tahun 2040. Hiperglikemia kronis dapat terjadi bersamaan dengan gangguan metabolisme lainnya pada penderita diabetes dan menyebabkan kerusakan berbagai sistem organ dalam tubuh, antara lain: Perkembangan komplikasi kesehatan yang melumpuhkan dan mengancam jiwa. Penyakit yang paling umum adalah komplikasi makrovaskular (retinopati, nefropati, neuropati), yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular sebanyak 2-4 kali lipat. (Yan Zheng dkk., 2018)

Daun beluntas (*Pluchea Indica* L.) telah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan. Namun masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat daun Berntus (*Pluchea Indica* L.) sebagai anti diabetes. Penelitian lain yang menggunakan kromatografi untuk mengidentifikasi senyawa aktif pada tanaman *Pluchea Indica* atau Beluntas berhasil mengisolasi turunan asam caffeoylquinic aktif yang menghambat  $\alpha$ -glukosidase. Asam caffeoylquinic menghambat alfa-glukosidase, enzim yang dapat mengubah disakarida menjadi glukosa di usus. Inhibitor ini menghambat penyerapan glukosa di usus halus sehingga dapat menghambat hiperglikemia (Arsiningtyas et al., 2014).

Kontrol glikemik yang baik merupakan salah satu hal terpenting dan terbukti mengurangi risiko komplikasi pada pasien DM tipe 1 dan tipe 2. Untuk mencapai kontrol glikemik yang baik memerlukan pengobatan jangka panjang termasuk terapi nutrisi pendidikan dan medis, aktivitas fisik, pemberian obat, dan pemantauan glukosa darah. Tingkat kontrol glikemik dapat dinilai dari persentase kadar hemoglobin A1C (HbA1c) terglukosilasi. Nilai HbA1c  $>7,0$  dikaitkan dengan peningkatan risiko komplikasi secara signifikan, apa pun pengobatan yang mendasarinya (PERKENI, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini digunakan untuk mempelajari efek antidiabetes dari ekstrak daun Berntus (*Pluchea Indica* L.). Metode yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah maserasi, kromatografi lapis tipis (KLT), dan pengujian pada hewan di laboratorium. Parameter yang diamati adalah kadar glukosa darah mencit sebelum dan sesudah perlakuan (pemberian ekstrak). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini digunakan untuk mempelajari efek antidiabetes dari ekstrak daun Berntus (*Pluchea Indica* L.). Metode yang digunakan untuk melakukan pengujian adalah maserasi, kromatografi lapis tipis (KLT), dan pengujian pada hewan di laboratorium. Parameter yang diamati adalah kadar glukosa darah mencit sebelum dan sesudah perlakuan (pemberian ekstrak).

## METODE PENELITIAN

### Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Experimental research ialah penelitian yang bersifat sistematis, teliti, dan logis untuk melakukan kendali terhadap suatu kondisi. Peneliti memanipulasi stimuli, keadaan atau kondisi eksperimental beserta observasi pengaruh akibat perlakuan. Secara garis besar, tujuan penelitian eksperimen yang pertama menguji hipotesis yang diajukan, kedua memprediksi kejadian dalam eksperimental dan yang ketiga menarik generalisasi hubungan antarvariabel (Setiawan *et al.*, 2023).

Dengan melakukan Uji Efektivitas Antidiabetes dari Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.) dengan subjek uji ialah mencit. Desain penelitian ini digunakan untuk menentukan hubungan sebab akibat untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak daun beluntas sebagai antidiabetes terhadap mencit yang diberi penginduksi aloksan. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei hingga Juli 2024.

### Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dari tanaman beluntas segar yang di ambil di Desa Batokan, Kecamatan Kasiman, Kabupaten Bojonegoro. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun beluntas yang masih segar, tidak busuk, bebas jamur, dan tidak kering.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik;blender;oven;ayakan mesh no.40;bejana maserasi;kertas saring;nampan;emper;pisau;rotary evaporator;waterbath;gelas corong;botol gelap;gelas kaca;gelas ukur;blender;breaker glass;erlenmayer;labu takar;batang pengaduk;sprit oral, glukometer. Bahan yang digunakan adalah daun beluntas; aloksan;glibenklamid;cmc-na;etanol 96%;NaCl;aquadest;mencit jantan.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan Simplisia Daun Beluntas

Daun Berntus (*Pluchea Indica L.*) Dalam pembuatan simplisia, langkah pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan daun Berntus (*Pluchea Indica L.*) yang berwarna hijau tua atau segar.Daun Berntus (*Pluchea Indica L.*) yang telah dikumpulkan dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan debu hingga bersih.Kemudian dilakukan drainase atau ventilasi terlebih dahulu.Setelah kadar air menurun, daun Berntus (*Pluchea Indica L.*) diletakkan di atas nampan dan dijemur hingga kering selama  $\pm 3$  hari. Daun kering *Pluchea indica L.* digiling dengan blender dan diayak dengan mesh #60 untuk memudahkan penyerapan pelarut selama proses ekstraksi. Setelah melalui semua tahap, dibuatlah bubuk simplisia dari daun Berntus. Proses ini memungkinkan kami memperoleh 1 kg bubuk Simplisia, bubuk berwarna hijau tua, dari 3 kg daun.

#### Pembuatan Ekstrak Daun Beluntas

Pembuatan ekstrak daun beluntas dilakukan dengan metode maserasi dengan cara sebagai berikut, timbang 1 kg ekstrak daun beluntas dan diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan bahan pelarut 1 : 10 bagian. Serbuk dimasukkan ke dalam botol gelap dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 L. Setelah itu botol didiamkan selama 5 hari sambil sering diaduk dan penggojokan berulang. Setelah lima hari, filtrat disaring dengan kain flannel, sedangkan ampasnya setelah penyaringan dimasukkan kembali ke botol gelap dan dibilas lagi dengan etanol 96%. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* menggunakan suhu 50°C sampai diperoleh ekstrak kental.

#### Identifikasi Senyawa Flavonoid Daun Beluntas Dengan Metode KLT

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu ditentukan kandungan kimia ekstrak daun Berntus yang memastikan adanya senyawa flavonoid. Pemilihan fase gerak pada KLT sangat penting karena menentukan keberhasilan pemisahan senyawa yang diinginkan. Memilih pelarut yang tepat juga penting. Dalam identifikasi senyawa dengan metode KLT digunakan senyawa non polar yaitu n-heksana dan kloroform dengan perbandingan 1:9.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Kelompok 2 mg/kg bb

KELOMPOK EKSTRAK 2 mg/kg BERAT MENCIT								Normal Mencit
Sampel	Gula darah (mg/dl)			Perubahan Gula Darah (mg/dl)		Perubahan Gula Darah (%)		
	Sebelum Induksi	Setelah Induksi	Setelah Perlakuan	Induksi	Perlakuan	Induksi	Perlakuan	
1	62	272	86	210	186	77,21	68,38	62,8-176 mg/dL
2	67	213	79	146	134	68,54	62,91	
3	82	213	81	131	132	61,50	61,97	
4	88	215	95	127	120	59,07	55,81	
5	97	200	160	103	40	51,50	20,00	
Rata- rata	79,20	222,60	100,20	143,40	122,40	63,56	54,99	
SD	14,55	28,25	34,00	40,30	52,60	9,76	186,17	

**Tabel 2.** Hasil Pengamatan Kelompok 3 mg/kg bb

KELOMPOK EKSTRAK 3 mg/kg BERAT MENCIT								Normal Mencit
Sampel	Gula darah (mg/dl)			Perubahan Gula Darah (mg/dl)		Perubahan Gula Darah (%)		
	SebelumInduksi	Setelah Induksi	Setelah Perlakuan	Induksi	Perlakuan	Induksi	Perlakuan	
1	90	207	107	117	100	56,52	48,31	62,8- 176 mg/dL
2	68	268	130	200	138	74,63	51,49	
3	60	230	98	170	132	73,91	57,39	
4	69	216	86	147	130	68,06	60,19	
5	73	198	122	125	76	63,13	38,38	
Rata-rata	72,00	223,80	108,60	151,80	115,20	67,25	51,15	
SD	11,11	27,39	17,77	33,94	26,40	7,61	8,54	

**Analisis Data**

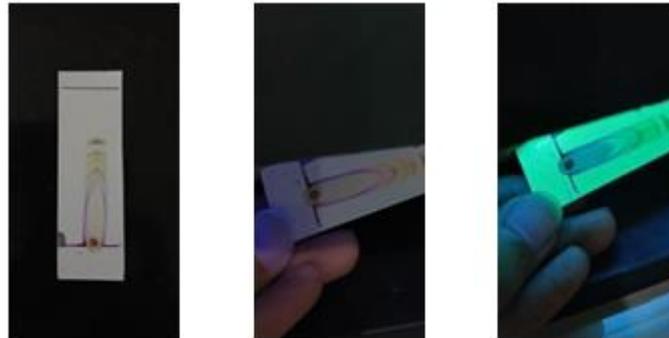
Analisis data statistik inferensial menggunakan *t-test*. Dalam penelitian klinis, perbandingan hasil dari kelompok eksperimen dan kontrol sering ditemui. *Uji-t* dua sampel (juga disebut uji *-t* sampel independen ) dan uji- *t* berpasangan mungkin merupakan uji yang paling banyak digunakan dalam statistik untuk membandingkan nilai rata-rata antara dua sampel. Jika hasil perhitungan *t* hitung lebih kecil dari *t* tabel, maka  $H_0$  atau hipotesis diterima (Xu *et al.*, 2017).

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil Ekstraksi Etanol Daun Beluntas**

Pada metode ini, simplisia yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam wadah kaca dan direndam dalam etanol 96% dengan perbandingan 1: 4. 500 gram Simplisia daun Berntus dan 2 lembar etanol 96%.liter. Kemudian diamkan selama 3 x 24 jam, proses ulang, aduk, dan ganti larutan 1 x 24 jam. Filtratnya kemudian dipisahkan dengan kertas saring atau kain flanel putih dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga menghasilkan ekstrak pekat. Tujuan penggunaan rotary evaporator adalah untuk menguapkan filtrat ekstrak sehingga menyisakan senyawa terekstraksi yang disebut ekstrak, yang juga menghasilkan ekstrak pekat daun Bluntass.

Menurut Hasnaeni & Wisdawati (2019), hasil rendemen sampel diperlukan untuk menentukan banyaknya ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Hasil panen juga berhubungan dengan bahan aktif dalam sampel. Semakin tinggi rendemennya, semakin banyak bahan aktif yang dikandungnya. Tingginya kandungan bahan aktif juga dibuktikan dengan tingginya rendemen. Return dianggap baik jika nilainya lebih besar dari 10% (Lumey *et al.*, 2017). Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi. Metode maserasi merupakan metode dingin, lebih sederhana dan mudah digunakan, serta menggunakan peralatan sederhana: alumunium foil, toples, pengaduk, etanol 96%, kain flanel, dan serbuk simplisia. Meskipun metode maserasi memakan waktu yang sangat lama, namun dengan mudah menghasilkan ekstrak yang maksimal tanpa mempengaruhi kandungan metabolit sekunder.

### Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid Daun Beluntas Dengan Metode KLT



**Gambar 1.** Hasil Identifikasi Uji Senyawa Flavonois Metode KLT

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa hasil yang terlihat menunjukkan adanya kandungan flavonoid yang di tandai dengan timbulnya bercak hijau dan kuning pada plat KLT dan RF yang dihasilkan yaitu 0,72, ini membuktikan adanya senyawa flavonoid. Flavonoid pengamatan dilakukan dibawah sinar UV dan secara visibel. Pada pengamatan secara visibel, bercak sampel berwarna kuning pada Rf ke 0,72, flavonoid terlihat fluorensi warna kuning, biru dan hijau. Sedangkan senyawa flavonoid memiliki nilai Rf 0,2 – 0,75 sehingga identifikasi senyawaflavonoid ekstrak daun beluntas menggunakan kromatografi lapis tipis positif mengandung flavonoid (Rahmatullah Muin, 2023).

### Hasil Uji Efektivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica L.*)

Berdasarkan data di atas, kelompok glibenklamid merupakan kelompok positif, dimana glibenklamid dipilih sebagai terapi komparatif ekstrak etanol daun Berntus karena dapat merangsang sekresi insulin pankreas. Dosis glibenklamid yang digunakan adalah 0,0013 mg per 20 gram berat badan. Dosis ini didasarkan pada dosis oral efektif manusia sebesar 5 mg/hari yang diubah menjadi dosis tikus. Menurunnya kadar gula darah dipengaruhi oleh adanya senyawa bioaktif pada daun Berntus yang mampu mencegah oksidasi sel beta pankreas sehingga meminimalkan kerusakan. Salah satu senyawa bioaktif yang terdapat pada daun bertus adalah flavonoid.

Standar deviasi berperan dalam menentukan pengaruh ekstrak terhadap hiperglikemia mencit setelah induksi aloksan. Jika nilai deviasi standar lebih besar dibandingkan dengan nilai mean, maka pengaruh sampel terhadap hipotesis lebih kecil. Sebaliknya, semakin kecil nilai standar deviasi dari mean, maka semakin besar pengaruh sampel terhadap hipotesis (El Omda dan Sergent, 2024).

Dari pengamatan dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa darah mencit hanya mengalami sedikit penurunan setelah pemberian masing-masing dosis glibenklamid dan ekstrak daun Berntus. Efek ekstrak pada dosis 2 mg lebih besar dibandingkan dengan glibenklamid, kelompok ekstrak 1 mg dan ekstrak 3 mg karena kelompok ekstrak 2 mg menunjukkan penurunan paling besar. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor imunologi dan kestabilan ekstrak pada 3 mg/kg berat badan akibat ekstrak tidak disimpan pada suhu yang sesuai (Alomar, 2014).

Berdasarkan data di atas, kelompok ekstrak daun Berntus dengan dosis 1 mg/kg BB, ekstrak 2 mg/kg BB, dan 3 mg/kg BB efektif menurunkan kadar gula darah dengan standar deviasi yang lebih besar dapat dilakukan. Dibandingkan dengan glibenklamid, jika glibenklamid saja dapat menyebabkan hipoglikemia dengan penggunaan jangka panjang, hal ini juga dapat terjadi dengan penggunaan ekstrak daun verntas

yang berlebihan, sehingga perhatian harus diberikan terhadap hal ini; Sehubungan dengan penelitian ini, pengujian lebih lanjut harus dilakukan.

Efek diabetogenik aloksan dapat diatasi dengan pemulung radikal hidroksil. Daun bertus mengandung senyawa fitokimia yaitu flavonoid. Penurunan kadar gula darah pada tikus tersebut disebabkan oleh kandungan flavonoid yang terdapat pada daun Berntas. Penelitian lain menunjukkan bahwa flavonoid memiliki sifat pelindung terhadap kerusakan sel beta pankreas, memungkinkan mereka untuk mendegenerasi sel beta pankreas yang rusak, meningkatkan sensitivitas insulin dan meningkatkan kemampuan mereka untuk bekerja pada reseptor insulin. Mekanisme lainnya adalah kemampuan flavonoid khususnya calcetin dalam menurunkan adsorpsi glukosa pada pasien diabetes (Sudana Fatahillah Pasaribu, 2022).

Uji-T atau T-test adalah uji statistik yang digunakan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis antara dua mean sampel yang dipilih secara acak dari populasi yang sama. Uji-t merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan tingkat signifikansi saat mencari nilai statistik dan menguji hipotesis. Untuk pengujian hipotesis uji t dikatakan signifikan apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Artinya tidak terdapat pengaruh antara variabel independen terhadap variabel dependen. Jika nilai signifikansi uji t  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya terdapat pengaruh antar variabel dependen. Dari pernyataan di atas, menunjukkan bahwa hasil nilai uji T yang diperoleh dari perbandingan glibenklamid dan ekstrak daun Berntus 1 mg/kg berat badan dan 2 mg/kg berat badan adalah signifikan terhadap  $H_1$  ( $p < 0,05$ ).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan setelah identifikasi menggunakan KLT, dapat disimpulkan bahwa daun Berntus (*Pluchea indica* L.) mengandung senyawa flavonoid. Efek antidiabetik ekstrak daun Berntus Hasil pengujian menunjukkan ekstrak daun Berntus efektif menurunkan kadar gula darah mencit.

## REFERENSI

- Alomar, M.J. (2014) „Factors affecting the development of adverse drug reactions (Review article)“, *Saudi pharmaceutical journal: SPJ: the official publication of the Saudi Pharmaceutical Society*, 22(2), pp. 83–94. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2013.02.003>.
- Arsiningtyas, I.S. *et al.* (2014) „Identification of  $\alpha$ - glucosidase inhibitors from the leaves of *Pluchea indica* (L.) Less., a traditional Indonesian herb: promotion of natural product use“, *Natural Product Research*, 28(17), pp. 1350–1353. Available at: <https://doi.org/10.1080/14786419.2014.904306>.
- Darwis, A.M. *et al.* (2021) „Pengetahuan Masyarakat Tentang Penggunaan Tanaman Obat Keluarga Sebagai Peningkatan Imun Selama Pandemi“, *Al- Gizzai Public Health Nutrition Journal*, pp.83–88. Available at: <https://doi.org/10.24252/algizzai.v1i2.21939>.
- El Omda, S. and Sergent, S.R. (2024) „Standard Deviation“, in *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574574/> (Accessed: 8 July 2024).
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa. *Jurnal Nursing Update*, 11(2), 1–11.
- Minerva, P. (2019). Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 11(1), 95–101.
- Mursyid, A. M. (2015). Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1).

- Rifki, P. M., Akbar, K., Putri, F., Hanik, M., Shabrina, A., & Zulfa, E. (2020). Formulasi Spray Gel Ekstrak Etanol Biji Kedelai (*Glycine max*) Sebagai Sediaan Kosmetik Tabir Surya. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 17(2), 44–50. Retrieved from [www.unwahas.ac.id/publikasiilmiah/index.php/ilmufarmasidanfarmasiklinik](http://www.unwahas.ac.id/publikasiilmiah/index.php/ilmufarmasidanfarmasiklinik)
- Rizal, R., Salman, & Maharani, V. (2023). Formulasi Sediaan Spray Gel Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban ) Dan Uji Daya Tabir Surya. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(1), 48–59.
- Sayakti, P. I., Anisa, N., Ramadhan, H., Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru, S., & Selatan, K. (2022). Antioxidant activity of methanol extract of cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) using CUPRAC method. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition*, 97–106. Retrieved from <http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF>
- Shabrina, R., & Nurwaini, S. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Spray Gel Tabir Surya Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Usadha: Journal of Pharmacy*, 2(2). Retrieved from <https://jsr.lib.ums.ac.id/index.php/ujp>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D* (Cetakan ke-22). Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A. A., Pakaya, M. S., Nurrohwiata Djuwarno, E., Akuba, J., Studi Farmasi, P., & Olahraga dan Kesehatan, F. (2021). Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Determination of sun protection factor (SPF) value in lime (*Citrus Aurantifolia*) peel extract using Uv-Vis spectrophotometry Method. *Journal Of Healtyh Sciences and Research*, 3(2), 169. Retrieved from <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
- Suyudi, D. S. (2014). *Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 Dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel*. Universitas Negeri Islam Syarif Hidayatullah , Jakarta.
- Syahputra, D. J. (2017). *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tapak Dara (Catharanthus roseus L.) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu, Bengkulu.
- Ulpa, M., Dorliana Sitanggang, K., Walida, H., & Sepriani, Y. (2022). Karakteristik Morfologi dan Analisis Kandungan Senyawa Fitokimia Berbagai Tapak Dara (*Catharanthus roseus*). *Jurnal Agroteknologi*, 3(2), 49–57.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., Sumantri Abdullah, S., & Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, P. (2021). Antimicrobial Activity Test Of Exstracts And Fractions Of Ascidian Herdmania Momus From Bangka Island Waters Likupang Against The Growth Of Staphylococcus Aureus, Salmonella Typhimurium, And Candida Albicans. *Farmasi*, 10(1), 706–712.
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. (2015). Penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri The Determination of SPF (Sun Protection Factor) Value of 70 % Ethanol Extract Curcuma Mangga and 70 % Ethanol Extract Curcuma Mangga Cream In Vitro using Spektrofotometry Method. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1).