

## EFEKTIVITAS PENGGUNAAN INFUSA DAUN BENGGAL (*Nauclea orientalis L.*) SEBAGAI ANTIDIABETES TERHADAP HEWAN MENCIT

Andy Brata<sup>1,2\*</sup>, Lailan Azizah<sup>1,2</sup>, Dona Muin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Farmasi, Poltekkes Kemenkes Jambi, Indonesia

<sup>2</sup> Pusat Unggulan IPTEK dan Seni, Poltekkes Kemenkes Jambi, Jambi, Indonesia

\*Korespondensi penulis: [andybrata@poltekkesjambi.ac.id](mailto:andybrata@poltekkesjambi.ac.id)

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Daun bengkal (*Nauclea orientalis L.*) adalah tanaman yang mengandung flavonoid yang berperan sebagai zat aktif dalam penurunan kadar glukosa darah (antidiabetes). Pemakaian rebusan daun bengkal (*Nauclea orientalis L.*) yang digunakan oleh masyarakat selama ini masih belum diketahui keefektifitasannya sebagai antidiabetes. Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas penggunaan infusa daun bengkal (*Nauclea orientalis L.*) yang digunakan masyarakat sebagai antidiabetes yang diuji dengan menggunakan mencit putih jantan yang telah diinduksi dengan aloksan sebelumnya.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan penelitian kuasi eksperimen dengan *desain the static-group comparison*. Hewan coba yang dipergunakan ialah tiga puluh ekor mencit putih jantan yang dibagi menjadi enam kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (tragakan), kelompok kontrol positif (aloksan), kelompok pembanding (glibenklamid), kelompok infusa daun bengkal dengan persentase 10, 20, dan 30. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan pengukuran kadar gula darah mencit dimulai dari hari ke 7, 14 sampai 21. Kemudian dilakukan dengan uji statistik *one way anova* untuk memperoleh hasil yang signifikan pada hari ke berapa yang paling efektif. Kemudian dengan uji *pos hoc duncan* untuk mengetahui konsentrasi terbaik yang memiliki efek mendekati glibenklamid 5 mg.

**Hasil:** Setelah dilakukan uji statistik terbukti bahwa infusa daun bengkal dengan persentase 10, 20 dan 30 mempunyai efektivitas dalam penurunan kadar gula darah mencit dengan signifikansi  $p=0,000$ . Kadar terbaik yang memiliki efek mendekati pembanding pada hari ke-21 adalah infusa dengan kadar 20 dan 30 persen.

**Kesimpulan:** Ada efektivitas penggunaan infusa daun bengkal infusa (*Nauclea orientalis L.*) sebagai antidiabetes sehingga dapat digunakan oleh masyarakat sebagai obat antidiabetes.

**Kata kunci :** Daun bengkal, Flavonoid, Infusa, Antidiabetes, Aloksan

### THE EFFECTIVENESS OF USING BENGGAL LEAF INFUSION (*Nauclea orientalis L.*) AS AN ANTIDIABETIC FOR MICE

#### ABSTRACT

**Background:** Bengkal leaves (*Nauclea orientalis L.*) is a plant that contains flavonoids that act as active substances in reducing blood glucose levels (antidiabetic). The effectiveness of Bengkal leaf decoction (*Nauclea orientalis L.*) used by the public is still not known as an antidiabetic agent. This research was conducted to test the effectiveness of using Bengkal leaf infusion (*Nauclea orientalis L.*), used by the community as an antidiabetic test using male white mice that had been induced with alloxan previously.

**Method:** This study used a quasi-experimental study with a static-group comparison design. The experimental animals used were thirty male white mice divided into six groups, namely the negative control group (Tragakan), the positive control group (alloxan), the comparison group (glibenclamide), the Bengkal leaf infusion group with percentages of 10, 20, and 30. Next, testing was carried out by measuring blood sugar levels in mice starting from day 7, 14 to 21. Then one way ANOVA statistical test was carried out to obtain significant results on which day was the most effective. Then Duncan's post hoc test was to determine the best concentration with an effect close to 5 mg of glibenclamide.

**Results:** After statistical tests, it was proven that Bengkal leaf infusion with a percentage of 10, 20, and 30 effectively reduced blood sugar levels in mice with a significance of  $p = 0.000$ . The best levels affecting the comparison on day 21 are 20 and 30 percent infusions.

**Conclusion:** *There is effectiveness in using Bengkal infuse leaf infusion (Nauclea orientalis L.) as an antidiabetic so that the community is an antidiabetic drug.*

**Keywords:** *Bengkal leaves, Flavonoids, Infusa, Antidiabetic, Alloxan.*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang dapat menyebabkan kematian dan menimbulkan masalah kesehatan pada masyarakat [1]. Secara global, diabetes menempati urutan 10 besar penyebab kematian, dimana Indonesia berada di posisi kelima jumlah pengidap diabetes dengan prevalensi diabetes sebesar 10,6%. Diperkirakan orang akan menderita diabetes terus melonjak menjadi 12,2% pada tahun 2045 [2]. Prevalensi penderita diabetes melitus terus meningkat dari tahun ke tahun, di Provinsi Jambi dengan persentase sebesar 2,19% [3]. Penderita diabetes melitus membutuhkan pengobatan jangka panjang untuk mengurangi gejala dan mencegah terjadinya komplikasi penyakit. Penderita diabetes dapat berusaha untuk mengelola gula darahnya melalui pengobatan tradisional dengan tanaman obat tradisional sebagai pengganti obat sintetik karena lebih aman, mudah didapat dan memiliki sedikit efek samping [4].

Masyarakat telah menggunakan daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) sebagai obat tradisional untuk antidiabetes [5]. Bentuk yang digunakan adalah sepuluh lembar daun dengan pengolahan yang sederhana hanya dengan menggunakan air sebagai bahan perebus [6].

Jika masyarakat terus menggunakan sediaan rebusan tersebut tanpa mengetahui tingkat keefektifitasannya, maka efek terapi yang diinginkan tidak akan tercapai. Kesalahan dapat berasal dari segi pengolahan dan juga dosis. Faktor kesalahan dalam pengolahan dapat berasal dari usia daun yang

digunakan dan waktu perebusan, sedangkan dosis berkaitan dengan jumlah daun dan aturan pemakaiannya. Hal ini bisa menjadi kebiasaan penggunaan obat yang salah pada masyarakat dalam waktu yang berkelanjutan [7]. Dengan informasi diatas, perlu diketahui apakah cara pengolahan di masyarakat tersebut efektif digunakan untuk antidiabetes.

Identifikasi metabolit sekunder daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) telah diuji secara kualitatif menggunakan skrining fitokimia dan uji penegasan menggunakan uji KLT. Dalam pengujian tersebut didapatkan hasil kandungan daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) yaitu kelompok terpenoid dari jenis minyak atsiri, saponin, karotenoid triterpenoid, kelompok fenol dari jenis fenol sederhana, tanin, asam fenolat serta flavonoid [8]. Dengan kandungan flavonoid sebagai hiperglikemia maka flavonoid mampu sebagai antidiabetes [6]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dari daun bengkal bisa dipergunakan sebagai penurun kadar gula darah terhadap mencit putih [5].

Untuk membuktikan keefektifitasan infusa daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) dan untuk menentukan konsentrasi efektif sebagai antidiabetes, maka perlu dilakukannya penelitian dengan judul Efektivitas Penggunaan Infusa Daun Bengkal (*Nauclea orientalis* L.) Sebagai Antidiabetes terhadap hewan mencit putih jantan.

## METODE

Metode yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimen dengan memakai *desain the static-group*

*comparison* yakni penelitian yang membuat dua kelompok objek penelitian yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok intervensi [9].

Penelitian ini sudah dikerjakan lebih kurang 7 bulan di Laboratorium Fitokimia dan Farmakologi, Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Jambi tahun 2023 dengan nomor sertifikat layak etik penelitian yaitu LB.02.06/2/029/2023 yang telah dikeluarkan oleh KEPK Poltekkes Kemenkes Jambi.

#### **Alat**

Alat penelitian terdiri atas kandang mencit, tempat makanan dan minuman mencit, neraca hewan, neraca analitik, panci infusa, blender, beaker glass, corong, kertas saring, sonde oral (kanula), spuit 1 ml, water bath, Gluco test.

#### **Penyiapan Bahan**

Pengambilan sampel daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) diperoleh dari danau sipin Kota Jambi. Daun yang akan dipersiapkan yaitu daun yang masih segar tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua, hal ini disebabkan karena jika daunnya terlalu muda maka senyawa kimia yang terkandung masih belum sempurna, begitu pula pada daun tua senyawa kimia yang terkandung semakin berkurang. Menyiapkan daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) segar dengan waktu pengambilan di pagi hari, daun disisihkan dari kotoran kemudian dicuci bersih, ditiriskan dan ditimbang.

#### **Pembuatan Infusa 10%, 20%, 30%**

Di ambil 10g, 20g dan 30g bagian dari daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) yang sudah dibersihkan dan ditimbang. Lalu dimasukkan ke dalam mog ditambah air hingga sebanyak 100 ml. Dipanaskan air didalam tangas air hingga mencapai suhu 90°C. Selanjutnya masukkan daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) yang ada di dalam mog dan sudah ditambah air ke dalam tangas air lalu dikukus selama 15 menit. Karena

memiliki minyak atsiri maka pengadukan dilakukan satu kali dan pada saat penyaringan dilakukan ketika sudah dingin. Hal tersebut dilakukan agar minyak atsiri yang terdapat dalam infusa daun bengkal tidak menguap [10].

#### **Penyiapan Hewan Uji**

Hewan uji percobaan yang digunakan dapat dihitung menggunakan rumus [9]:  $(t-1)(r-1) \geq 15$ , sehingga didapatkan untuk 1 kelompok perlakuan menggunakan lima ekor mencit. Jadi, untuk enam kelompok perlakuan menggunakan 30 ekor mencit.

#### **Penyiapan Larutan Obat, Pembawa dan Penginduksi Diabetes**

##### **a. Larutan Glibenklamid 5 mg**

$5 \text{ mg} \times 0,0026 = 0,013 \text{ mg}$ . Ambil 1 tablet Glibenklamid masukkan ke dalam lumpang lalu gerus hingga homogen kemudian ditambahkan suspensi tragakan 0,5% sebanyak 10 ml, ambil 1 ml larutan tersebut lalu encerkan dengan suspensi Tragakan 0,5% hingga diperoleh larutan 7,7 ml lalu aduk larutan suspensi glibenklamid tersebut sampai homogen [11].

##### **b. Pembuatan suspense Tragakan 0,5%**

Timbang sejumlah 0,5 g Tragakan lalu disebarkan didalam air panas sebanyak dua puluh kalinya didiamkan selama lima belas menit kemudian digerus lalu tambahkan sisa air hingga diperoleh 100 ml [12].

##### **c. Pembuatan larutan Aloksan 175 mg/kgBB**

$175 \text{ mg/kgBB} \times 0,02 \text{ kg} = 3,5 \text{ mg}$ .  $3,5 \text{ mg}/0,2 \text{ ml} \times 10 \text{ ml} = 175 \text{ mg}$ . Timbang Aloksan sejumlah 175 mg masukkan kedalam beker gelas lalu tambahkan aqua pro injeksi 10 ml aduk hingga homogen [13].

#### **Perlakuan pada Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit putih jantan (*Mus musculus*) sebanyak 30 ekor berumur 2-3 bulan dengan berat badan 20-30 gram yang dibagi menjadi 6

kelompok uji. Mencit putih jantan diadaptasi terlebih dahulu selama kurang lebih 1 minggu didalam kandang dan diberi pakan standar dan air minum secukupnya selama masa adaptasi. Semua kelompok mencit dibuat diabetes kecuali kelompok kontrol negatif dengan penyuntikan aloksan dosis 175 mg/kgBB secara intraperitoneal dengan volume 0,2 ml/20g. Setelah itu hari berikutnya dicek kadar gula darahnya, jika terjadi peningkatan yang signifikan secara statistik maka dapat dilanjutkan perlakuan dengan tetap memberikan makanan dan minumannya bila perlu berikan larutan gula 10%. Selanjutnya dilakukan pengecekan tragakan, aloksan, glibenklamid, infusa daun bengkal 10%, 20% dan 30% untuk 6 kelompok mencit tersebut. Lalu lakukan pengecekan kadar gula darah mencit pada hari ke-7, 14, dan 21 terhadap hewan percobaan.

#### Analisa Data

Data dianalisa menggunakan anova. Data yang dikumpulkan ialah nilai kadar gula darah yang telah dilakukan pengukurannya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesudah dilaksanakan penelitian diperoleh data seperti tabel berikut :

**Tabel 1. Hasil Penelitian**

Hari	Rata-rata Kadar Gula Darah Kelompok Mencit (mg/dL)					
	Kontrol negatif (Tragakan 0,5 %)	Kontrol positif (aloksan 150mg/kgBB)	Pembanding (Glibenklamid 0,65 mg/kgBB)	Infusa 1 (10 %)	Infusa 2 (20 %)	Infusa 3 (30 %)
Hari ke-0	124,4	112,6	133,6	88,8	109,2	101,8
Hari ke-7	174,2	177	129,2	113,6	87,6	100,8
Hari ke-14	151,2	128,6	74,8	117,6	87,2	85,8
Hari ke-21	163,2	100,6	69,4	96,8	74,2	73

Sebanyak 30 ekor mencit putih jantan telah diberikan perlakuan diketahui bahwa pada hari ke-21 terjadi penurunan kadar gula darah mencit untuk kelompok infusa dengan kadar 30 %.

**Tabel 2. Uji Normalitas**

Kelompok Kadar Gula Darah	<i>Unstandardized Residual</i>	Ket
GD hari ke-0	0,200	Normal
GD hari ke-7	0,089	Normal
GD hari ke-14	0,064	Normal
GD hari ke-21	0,200	Normal

Dari pengamatan pada nilai residual diatas dimana nilai signifikansinya > 0,05 maka data penelitian pada tabel 1 dinyatakan sudah terdistribusi normal, sehingga bisa disimpulkan bahwa data penelitian tersebut adalah normal (Tabel 2).

**Tabel 3. Uji Homogenitas**

Kelompok Kadar Gula Darah	<i>Sig</i>	Ket
GD hari ke-0	0,538	Homogen
GD hari ke-7	0,283	Homogen
GD hari ke-14	0,523	Homogen
GD hari ke-21	0,298	Homogen

Dari pengamatan pada nilai signifikansi diatas dimana nilai signifikansinya > 0,05 maka data penelitian dinyatakan sudah homogen (Tabel 3).

Berdasarkan data tersebut diatas maka penelitian ini sudah memenuhi syarat untuk dapat dilanjutkan ke tahap uji anova, dimana data residual terdistribusi normal, variansnya homogen dan diambil dari sampel secara acak. Setelah dilakukan uji anova didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 4. Uji Anova**

Kelompok	F	Sig.
GD hari ke-0	6,462	0,001
GD hari ke-7	11,550	0,000
GD hari ke-14	5,485	0,002
GD hari ke-21	27,216	0,000

Dari hasil uji anova terlihat bahwa nilai signifikansinya < 0,05 maka bisa diartikan bahwa terdapat perbedaan antar kelompok secara bermakna pada tiap data penelitian (Tabel 4).

Selanjutnya untuk mengetahui

infusa daun bengkal ini mempunyai efektivitas dan untuk mengetahui dosis terbaiknya dalam menurunkan kadar gula darah mencit maka dilakukan uji lanjutan yakni dengan uji *pos hoc Duncan*. Sesudah dilakukan uji *pos hoc Duncan* didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 5. Uji Pos Hoc Duncan**  
**Gula Darah Hari ke 21**

Kelompok	N	Duncan <sup>a</sup>		
		Subset for alpha = 0.05		
Mencit		1	2	3
Pembanding	5	69,40		
Infusa 3	5	73,00		
Infusa 2	5	74,20		
Infusa 1	5		96,80	
Kontrol Positif	5		100,60	
Kontrol Negatif	5			163,20
Sig.		,642	,695	1,000

Setelah dilakukan uji lanjutan (*pos hoc*) *Duncan* didapatkan bahwa nilai pada kelompok infusa 3, kelompok infusa 2 dan kelompok pembanding memiliki efektivitas yang sama, dimana kelompok ini memiliki efek yang berbeda dengan kelompok yang lain. Kelompok Infusa 3 mendekati nilainya dengan kelompok pembanding, sehingga bisa disimpulkan bahwa kelompok dosis pada kelompok infusa 3 memiliki efektivitas lebih baik dari kelompok dosis yang lain.

Dengan hasil diatas ternyata infusa daun bengkal terbukti mampu dalam penurunan kadar gula darah mencit, hasil tersebut juga sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa ekstrak etanol 70 % daun bengkal pada dosis 150mg/20gBB dapat menurunkan kadar gula darah mencit yang sudah diberikan aloksan [5].

Beberapa penelitian lain menyatakan bahwa daun bengkal ini

juga mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif obat malaria [14], berguna sebagai pilihan lain dalam pengendalian vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) [15], berkhasiat dalam pengobatan penyakit diabetes melitus, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati antioksidan dan antimalaria [8], ekstrak kulit kayu bengkal juga mempunyai aktivitas antibakteri dan penghambatan radikal bebas [16], ekstrak etanol dan fraksi daun bengkal mempunyai efek antibakteri [17], juga berpotensi untuk dikembangkan menjadi agen antioksidan [18], menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan [19].

Kandungan daun bengkal seperti flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, triterpenoid, glikosida, fenolik, dan ekstrak kental daun ini mempunyai bau yang spesifik dengan warna coklat kehitaman serta mempunyai rasa yang pahit [5], senyawa metabolit inilah yang mampu menurunkan kadar gula darah dengan kemampuannya sebagai antioksidan. Pada penelitian menyatakan bahwa antioksidan akan berikatan dengan radikal bebas sehingga bisa menurunkan resistensi insulin.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antidiabetes adalah kemampuannya dalam mempengaruhi jalur *GLUT2* (*Glucose Transporter Type 2*) [20], merintangi enzim fosfodiesterase dan menurunkan stres oksidatif pada penderita diabetes melitus [21]. Flavonoid memiliki efektivitas sebagai antidiabetes dengan meningkatkan pengeluaran insulin melalui peningkatan influks ion kalsium pada kanal kalsium sehingga terjadilah proses eksositosis dari granul insulin dan mengakibatkan insulin dikeluarkan menuju sirkulasi darah [22].

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil uji analisis yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa infusa daun bengkal (*Nauclea orientalis* L.) efektif sebagai antidiabetes sehingga dapat digunakan oleh masyarakat sebagai obat antidiabetes.

Kedepannya penelitian ini akan membuka peluang riset dengan topik tersebut ke arah uji jenis fraksi terbaik, uji fraksi dosis terbaik, uji LD 50 dan RBO, uji SGPT dan SGOT, uji patologi, isolasi dengan kromatografi kolom dan uji terapeutik drug monitoring (menghitung kadar obat dalam darah).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada semua pihak yang sudah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Wahidin, R. Ika Agustiya, and G. Putro, "Burden of Diseases and Program for the Prevention and Control Of Non-Communicable Diseases in Indonesia," *J. Epidemiol. Kesehat. Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 105–112, 2022.
- [2] International Diabetes Federation, *International Diabetes Federation Diabetes Atlas*, 10th ed. 2021.
- [3] D. Pratiwi, M. D. Izhar, and M. Syukri, "Studi Prevalensi dan Faktor yang Berhubungan dengan Diabetes Melitus di Provinsi Jambi: Analisis Data Riskesdas 2018," *J. Kesehat. Komunitas*, vol. 8, no. 1, pp. 79–85, 2022, doi: 10.25311/keskom.vol8.iss1.1068.
- [4] M. R. Adiyasa and M. Meiyanti, "Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distribusi dan Faktor Demografis yang Berpengaruh," *J. Biomedika dan Kesehat.*, vol. 4, no. 3, pp. 130–138, 2021, doi: 10.18051/jbiomedkes.2021.v4.130-138.
- [5] D. L. Ramatillah and R. Yanti, "Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol 70% Daun Taya (*Nauclea subdita* (Korth) Steud) Terhadap Mencit Putih (*Mus musculus* L.) dengan Induksi Aloksan," *Indones. Nat. Res. Pharm. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 79–87, 2018.
- [6] R. Fresga, A. Dahliaty, and D. Silvera, "Analisis Inhibisi Dari Infusa Daun Dolar Rambat (*Ficus pumila*) Dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap Aktivitas a-Amilase," *J. Japanese Soc. Pediatr. Surg.*, vol. 16, no. 4, p. 704, 2016, doi: 10.11164/jjsps.16.4\_704\_3.
- [7] I. Y. Ningsih, "Modul Sainifikasi Jamu Keamanan Jamu Tradisional," pp. 24–25, 2016.
- [8] J. Prastika, "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan Gempol (*Nauclea orientalis* L.) Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA," 2014.
- [9] F. Sani K., *Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental*, vol. Ed.1, no. Cet. 1. deepublish, 2016.
- [10] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Farmakope Herbal Indonesia*, 2nd ed. Jakarta, 2017.
- [11] H. F. Manullang, L. Meliala, V. E. Marbun, and M. P. Jantan, "Uji Efektivitas Ekstraks Etanol Daun Karenda (*Carissa carandas* Linn.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Mencit Jantan Dengan Pembanding Glibenklamid," *Best J.*, vol. 5, no. 2, pp. 302–307, 2022.
- [12] S. Surialaga, D. Dhianawaty, A. Martiana, and A. A. S, "Efek Antihiperkolesterol Jus Buah

- Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* L.) terhadap Mencit Galur Swiss Webster Hiperkolesterolemia,” *MKB*, vol. 45, no. 2, pp. 125–129, 2013.
- [13] Muhtadi, A. Suhendi, N. W, and E. Sutrisna, “Potensi Daun Salam (*Syzigium polyanthum* Walp.) dan Biji Jinten Hitam (*Nigella Sativa* Linn) Sebagai Kandidat Obat Herbal Terstandar Asam Urat,” *PHARMACON*, vol. 13, no. 1, pp. 30–36, 2012.
- [14] M. Budiarti, A. Maruzy, N. R. RK, and E. Brotojoyo, “Aktivitas Antimalaria Daun Gempol (*Nauclea orientalis* (L.) L) terhadap *Plasmodium falciparum*,” *Media Penelit. dan Pengemb. Kesehatan*, vol. 30, no. 2, pp. 135–146, 2020, doi: 10.22435/mpk.v30i2.3044.
- [15] Siti Rofiah, N. Nawan, and Kartika Bungas, “Efektivitas atraktan tumbuhan taya (*Nauclea orientalis*) pada ovitrap sebagai alternatif pengendalian vektor penyakit demam berdarah dengue,” *J. Environ. Manag.*, vol. 2, no. 3, pp. 256–262, 2022, doi: 10.37304/jem.v2i3.4386.
- [16] N. Rahmi, R. Salim, M. Miyono, and M. I. Rizki, “Pengaruh Jenis Pelarut Dan Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antibakteri Dan Penghambatan Radikal Bebas Ekstrak Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*),” *J. Penelit. Has. Hutan*, vol. 39, no. 1, pp. 13–26, 2021, doi: 10.20886/jphh.2021.39.1.13-26.
- [17] R. D. Noviriana, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Gempol (*Nauclea orientalis* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*,” *Skripsi Fak. Farm. Univ. Jember*, 2019.
- [18] E. Nurnawati *et al.*, “Potency of endophytic fungi from *Nauclea orientalis* L. as antioxidant producer,” *Berk. Penelit. Hayati*, vol. 27, no. 1, pp. 34–40, 2021, doi: 10.23869/bphjbr.27.1.20216.
- [19] W. Nugroho, “Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan DPPH Pada Ekstrak Etanol Daun Taya (*Nauclea orientalis*),” *J. Pendidik. Teknol. dan Kejur. Balanga*, vol. 6, no. 1, pp. 35–40, 2018.
- [20] L. Chunodom, M. Thongsom, N. Karim, M. A. Rahman, M. N. Rana, and J. Tangpong, “*Tithonia diversifolia* aqueous fraction plays a protective role against alloxan-induced diabetic mice via modulating GLUT2 expression,” *South African J. Bot.*, vol. 133, pp. 118–123, 2020, doi: 10.1016/j.sajb.2020.07.007.
- [21] R. B. Ajie, “White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Potential As Diabetes Mellitus Treatment,” *J Major.*, vol. 4, no. 1, pp. 69–72, 2015.
- [22] I. F. M. Rumengan, L. Mandey, G. Citraningtyas, and A. H. Luntungan, “Antihyperglycemic capacity of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves extracts coated with the marine fish scales derived nanochitosan,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 567, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/567/1/012023.