

Formulasi Dan Uji Aktivitas Repellent Spray Minyak Atsiri Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) Pada Nyamuk *Aedes aegypti*

(Formulation and Activity Test of Repellent Spray Marigold Flower
Essential Oil (*Tagetes erecta* L.) in *Aedes aegypti* Mosquitoes)

Nur Alfiah Irfayanti^{1*}, Jasmiadi¹, Alda Ta.ri¹

¹ ¹Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Makassar,
Jl. Perintis Kemerdekaan 9 No. 29 Kota Makassar 90245, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: fia.irfayanti@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas sediaan spray minyak atsiri bunga marigold (*Tagetes erecta* L.) pada nyamuk *Aedes aegypti*. Minyak atsiri bunga marigold menggunakan metode destilasi air dengan menggunakan aquadest dan kelinci sebagai hewan uji. Penelitian dilakukan dengan mengambil lima perlakuan, yaitu satu kelompok kontrol negatif K(-), tiga kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi (P1) 2,5%, (P2) 5%, P(3) 10% dan satu kelompok kontrol positif K(+). Hasil penelitian menunjukkan bahwa repellent spray memiliki daya tolak, kontrol (-) sebesar 50,67%, konsentrasi 2,5% sebesar 68,33%, konsentrasi 5% sebesar 78,67%, konsentrasi 10% sebesar 96% dan kontrol (+) sebesar 100%. Hasil pengujian daya proteksi menunjukkan bahwa repellent spray yang mengandung minyak atsiri bunga marigold memiliki aktivitas tertinggi pada konsentrasi 10%. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa f hitung lebih besar dari f tabel 5% dan 1% dan hasil dari uji lanjutan SNK (Newman Keuls) menunjukkan bahwa konsentrasi 10% tidak berbeda nyata dari kontrol (+).

Kata Kunci:

Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.), Repellent, Nyamuk *Aedes aegypti*

Diterima:
28-04-2022

Disetujui:
3-05-2022

Online:
15-05-2022

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the activity of spray preparations of marigold flower essential oil (*Tagetes erecta* L.) on the *Aedes aegypti* mosquito. Marigold flower essential oil using water distillation method using aquadest and rabbits as test animals. The study was conducted by taking five treatments, namely one negative control group K(-), three treatment groups with variations in concentration (P1) 2.5%, (P2) 5%, P(3) 10% and one positive control group K(+). The results showed that repellent spray had repulsion, control (-) was 50.67%, 2.5% concentration was 68.33%, 5% concentration was 78.67%, 10% concentration was 96% and control (+) by 100%. The results of the protection test showed that the repellent spray containing marigold flower essential oil had the highest activity at a concentration of 10%. Based on the results of statistical analysis showed that the calculated f is greater than f table 5% and 1% and the results of the follow-up test of SNK (Newman Keuls) showed that the concentration of 10% was not significantly different from the control (+).

Keywords:

Marigold flower (*Tagetes erecta* L.), Repellent, *Aedes aegypti* mosquito

| | | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| <i>Received:</i> 2022 -04-28 | <i>Accepted:</i> 2022 -05-3 | <i>Online:</i> 2022 -05-15 |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|

1. Pendahuluan

DBD adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue, yang masuk ke peredaran darah manusia melalui gigitan nyamuk dari *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor utama penularan penyakit DBD [1]. Kasus DBD secara nasional yang dilaporkan pada tahun 2019 tercatat sebanyak 138.127 kasus. Jumlah ini meningkat dibandingkan tahun 2018 sebesar 65.602 kasus. *Inside rate* (IR) DBD pada tahun 2019 sebesar 51,48 per 100.000 penduduk angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan dua tahun sebelumnya yaitu tahun 2016 dan 2017 ketika IR DBD sebesar 26,1 dan 24,75 per 100.000 penduduk. IR DBD di Sulawesi Selatan per 100.000 penduduk pada tahun 2019 sebesar 36,89 ini menunjukkan Sulawesi Selatan memiliki IR rendah dibandingkan dengan provinsi lainnya. Angka *case fatality rate* (CFR) atau angka kematian DBD di Sulawesi Selatan sebesar 0,58 angka kematian [1].

Ada berbagai macam cara untuk menghindari gigitan nyamuk salah satunya dengan pemakaian anti nyamuk berbentuk lotion, cream, spray sebagai *repellent*. *Repellent* adalah bahan yang memiliki kemampuan untuk melindungi manusia dari gigitan nyamuk bila dioleskan ke permukaan kulit. Di Indonesia, hampir semua lotion anti nyamuk yang beredar mengandung bahan kimia sintesis beracun aktif *diethyltoluamide* (DEET). Efek samping seperti menimbulkan masalah iritasi ringan maupun berat terhadap kulit. Untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida kimia dan bahan kimia sintesis yang mengandung racun, diperlukan cara lain yang lebih aman, efektif, dan efisien serta ramah lingkungan, yaitu insektisida daritumbuh-tumbuhan [2].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat 13 tanaman yang mampu hidup dengan baik dan mudah ditemukan di wilayah Indonesia dan memiliki kemampuan *repellent* dengan daya tolak diatas 60%. Salah satunya adalah bunga marigold [3-5]. Bunga marigold mengandung senyawa eugenol, flavanoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid memberikan efek *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* [6, 7]. Minyak atsiri dengan kandungan eugenol dapat mengusir nyamuk dengan cara mengganggu indera penciumannya [8].

Berdasarkan penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa minyak atsiri bunga tahi kotok (*Tagetes erecta* L.) yang dibuat dalam bentuk obat anti nyamuk elektrik cair dengan konsentrasi 100% memiliki daya bunuh terhadap nyamuk *Culex quinquefasciatus* [7, 8]. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu apakah formulasi minyak atsiri bunga marigold (*Tagetes erecta* L.) dalam bentuk sediaan spray memiliki aktivitas sebagai *repellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas sediaan spray minyak atsiri bunga marigold (*Tagetes erecta* L.) pada nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah kurungan nyamuk, alat destilasi, labu ukur (Pyrex®), corong pisah (Pyrex®), gelas kimia (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), timbangan analitik (Ohaus®), corong, botol repellent spray, pipet skaladan lain-lain.

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquadest, bunga marigold (*Tagetes erecta* L.), n-heksan ($C_6H_{12}N_4$), natrium sulfat (Na_2SO_4), etanol 70% (C_2H_6OH) dan propilenglikol ($C_3H_8O_2$).

Prosedur Kerja Penelitian

Pengambilan Sampel Bunga Marigold (*Tagetes erecta*. L)

Sampel Bunga Marigold (*Tagetes erecta*. L), diperoleh dari Desa Kurrusumanga, Kecamatan Belopa, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan (Lintang Selatan $-3^{\circ}38'84.0''$ Bujur Timur $120^{\circ}33'65.7$). Bunga yang dipilih adalah bunga berwarna oranye dipetik satu persatu secara manual.

Preparasi Sampel

Bunga marigold yang telah dikumpulkan sebanyak 500 gram dibersihkan kelopaknyanya sehingga hanya tersisa mahkota bunga. Mahkota bunga marigold yang sudah bersih ditimbang beratnya.

Proses Destilasi Minyak Atsiri Bunga Marigold

Bunga marigold kemudian didestilasi untuk memisahkan minyak atsiri. Cara yang digunakan yaitu bunga marigold sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Kemudian ditambahkan n-heksan sebanyak 40 mL dan tambahkan aquadest sampai semua simplisia terendam sebanyak 1000 mL, kemudian dipanaskan sampai didapatkan tetesan minyak dan air pada kaca erlenmeyer yang telah dipasang pada alat destilasi, lalu dipisahkan komponen minyak dan air menggunakan corong pisah dengan cara dimasukkan minyak atsiri kedalam corong pisah dan tambahkan natrium sulfat sebanyak 30 mL sampai diperoleh minyak atsiri yang murni. Dihitung rendemennya kemudian minyak disimpan dibotol vial dan disimpan ditempat yang terlindung cahaya.

Rancangan Formula

Pembuatan formula

Pertama-tama masukkan minyak atsiri ke dalam labu ukur kemudian tambahkan dengan propilenglikol lalu di tambahkan etanol 70% sedikit demi sedikit hingga minyak atsiri larut dan tercampur rata dengan semua bahan, lalu dimasukkan ke dalam wadah botol spray 100 mL dengan konsentrasi minyak atsiri yang berbeda. Berikut merupakan rancangan formula.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Organoleptik

| Bentuk fisik | Formula | | | |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|
| | Kontrol (-) | 2,5% | 5% | 10% |
| Penampakan | Jernih | Jernih | Jernih | Jernih |
| Aroma | Khas | Khas | Khas | Khas |
| Kelarutan | Larut | Larut | Larut | Larut |

Pengujian Pada Nyamuk

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 5 kurungan berukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 30 cm, kurungan terbuat dari plastik berbingkai kayu. Di bagian sisi depan terdapat 1 lubang untuk memasukan kelinci dan diberi jaring sepanjang ± 20 cm. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* betina stadium dewasa, nyamuk dewasa tersebut dari hasil pengembangbiakan yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, sampel yang digunakan berupa nyamuk *aedes aegypti* sebanyak 375 nyamuk yang berusia 2-5 hari, hal ini dikarenakan pada umur tersebut nyamuk dianggap telah produktif [10].

Penelitian ini menggunakan 5 ekor kelinci percobaan dalam kondisi yang sehat, sebelum percobaan kelinci terlebih dahulu diaklimatisasi selama 5 hari agar kelinci tidak stress dan sebelum perlakuan diberi makan setelah itu dicukur bagian punggung kelinci dengan luas 4 cm x 4 cm menggunakan alat cukur elektrik agar dapat memperlihatkan pembuluh darahnya.

Langkah-langkah pengujian terhadap subjek uji :

- Terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian seperti kurungan nyamuk, stopwatch, nyamuk *Aedes aegypti* dewasa betina, spray yang sudah dibuat dan subjek uji yaitu kelinci
- Proses selanjutnya adalah nyamuk *Aedes aegypti* dipindahkan dari cup kedalam kurungan uji yang dilakukan secara manual
- Setelah nyamuk *Aedes aegypti* betina berjumlah 25 ekor dalam masing-masing kendang terpenuhi, langkah selanjutnya adalah memasukkan kelinci yang telah dicukur terlebih dahulu dan telah disemprotkan dengan spray yang mengandung beberapa konsentrasi kedalam kurungan
- Percobaan dilakukan selama 3 jam yang dimulai pada pukul 15.00 - 17.00 dengan waktu pengamatan selama 20 menit tiap konsentrasi, diulangi sebanyak 3 kali
- Amati dan hitung jumlah nyamuk yang hinggap pada kelinci.

Hasil yang diperoleh melalui daya proteksi *repellent* dengan rumus :

$$\text{Daya Proteksi} = \frac{K - R}{K} \times 100\%$$

Keterangan : K = Jumlah nyamuk yang diberi perlakuan

R = Jumlah nyamuk yang hinggap pada hewan coba perlakuan [2].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Destilasi Minyak Atsiri Bunga Marigold

Penelitian menggunakan sampel bunga marigold, bagian mahkota bunga marigold didestilasi menggunakan destilasi air karena metode tersebut merupakan metode yang sederhana dan dapat digunakan untuk bahan-bahan yang tahan terhadap pemanasan. Kandungan utama minyak atsiri yang terdapat pada bunga marigold yaitu terdiri dari senyawa terpenoid yang didalamnya terkandung bahan aktif berupa eugenol. Penelitian Yeh mengenai eugenol memiliki stabilitas termal yang baik [11]. Kandungan eugenol yang diuji tidak berubah meskipun telah dipanaskan pada suhu 180°C selama 3 jam, sehingga kandungan eugenol pada bunga marigold tidak rusak apabila pada suhu 70°C, destilasi pada penelitian ini dilakukan selama 6 jam.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Berat Rendemen

| Sampel | Berat Simplisia (g) | Bobot Minyak Atsiri (g) | Berat Rendamen (%) |
|----------------|---------------------|-------------------------|--------------------|
| Bunga Marigold | 100g | 18,62g | 18,62 % |

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil rendemen yang diperoleh dari destilasi minyak atsiri bunga marigold dengan perbandingan 1 : 10 yaitu 18,62%. Diperoleh hasil minyak atsiri dalam bentuk cairan jernih dan memiliki aroma khas seperti pada gambar berikut :

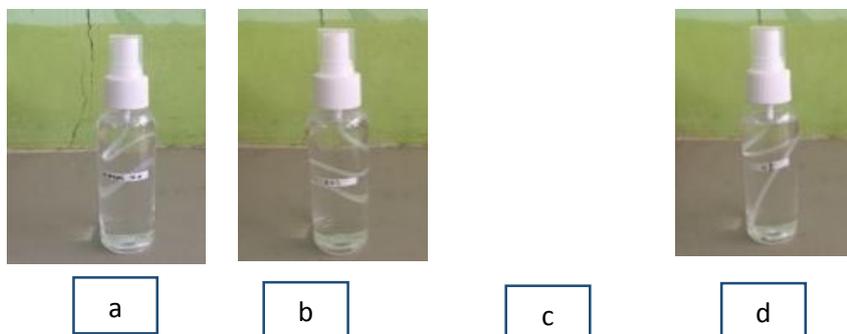


Gambar 1. Minyak Atsiri Hasil Destilasi Bunga Marigold

Pada penelitian yang dilakukan oleh Leila hasil rendemen yang diperoleh dari minyak atsiri bunga marigold yaitu 2,39%, penyulingan dilakukan selama 3 jam [12]. Hal ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan karena kemungkinan disebabkan oleh tempat tumbuh, suhu dan iklim pada daerah pengambilan sampel [13].

Formula Sediaan Spray

Sediaan spray minyak atsiri bunga marigold dibuat menggunakan propilenglikol sebagai kosolven dan etanol sebagai pembawa. Umumnya minyak atsiri dapat larut dengan baik dalam etanol dan pelarut organik lainnya, namun sukar larut dalam air dan kurang larut dalam etanol yang kadarnya kurang dari 70% [11,12]. Minyak atsiri dengan menggunakan propilen glikol sebagai kosolven dapat menambah kelarutan suatu zat. Konsentrasi propilen glikol sebagai kosolven dalam sediaan aerosol 10-30% [15,16]. Berdasarkan hasil formulasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. (a) K(-) (b) *Repellent* 2,5% (c) *Repellent* 5% (d) *Repellent* 10%

Dari hasil pembuatan *repellent* spray minyak atsiri bunga marigold, spray yang mengandung propilenglikol dan etanol terlihat jernih dan memiliki bau yang khas.

Hasil Pengujian Pada Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan dari perilaku nyamuk yang hinggap selama penelitian menunjukkan ada beberapa yang memilih untuk menggigit hingga kenyang, dan ada juga yang hinggap sebentar lalu terbang hal itu dipicu oleh gerakan kelinci yang terganggu akibat aktivitas nyamuk yang terlalu sering menghinggap dan menggigit.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Daya Tolak Nyamuk

| Jlangan | umlah Nyamuk | Konsentrasi | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|-------------|----|-----|--------|----|-----|--------|----|-----|-----|----|------|-------------|----|------|
| | | (Kontrol -) | | | 2,5% | | | 5% | | | 10% | | | (Kontrol +) | | |
| | | NM | NH | DT | NM | NH | DT | NM | NH | DT | NM | NH | DT | NM | NH | DT |
| I | 25 | 1 | 4 | 14% | 5 | 10 | 50% | 20 | ; | 30% | 23 | 2 | 22% | 25 |) | .00% |
| II | 25 | 2 | 15 | 18% | 7 | 3 | 58% | 9 | ; | 76% | 25 |) | .00% | 25 |) | .00% |
| III | 25 | 5 | 10 | 50% | 7 | 3 | 58% | 20 | ; | 30% | 24 | . | 96% | 25 |) | .00% |
| | | 50.67% | | | 68.33% | | | 78.67% | | | 96% | | | 100% | | |

Ket : NM : *Nyamuk Menghindar*
 NH : *Nyamuk Hinggap*
 DT : *Daya Tolak*

Hasil perhitungan daya tolak nyamuk pada konsentrasi 2,5% yaitu 68,33%, konsentrasi 5% yaitu 78,67% konsentrasi 10% yaitu 96% pada k(-) yaitu 50,67%, terdapat perbedaan *repellent* spray, seiring meningkatnya konsentrasi yang digunakan terjadi juga peningkatan daya tolak terhadap nyamuk, terdapat nyamuk yang hinggap untuk spray yang tidak mengandung minyak atsiri dan yang mengandung minyak atsiri, hal ini membuktikan bahwa formulasi minyak atsiri bunga marigold memiliki aktivitas pada nyamuk *aedes aegypti*. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri maka semakin baik

pula daya tolaknya terhadap nyamuk [18]. Minyak atsiri dari bunga marigold memiliki sifat *reppellent* dan memiliki aroma yang cukup menyengat.

Penelitian bunga marigold mengandung eugenol, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan triterpenoid yang memberikan efek *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* [6]. Penelitian eugenol yang terkandung dalam minyak atsiri dapat digunakan sebagai bahan *repellent* alami [19]. Eugenol mengeluarkan bau khas yang terdeteksi melalui antena nyamuk, bau ini nantinya diterjemahkan oleh nyamuk sebagai sesuatu yang harus dihindari yang kemudian akan mengubah perilaku nyamuk untuk tidak hinggap.

Hasil uji aktivitas *repellent* didukung oleh hasil analisis statistik yang menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh pada i kontrol (-), konsentrasi 2,5%, 5%, 10% dan kontrol (+) terhadap kemampuan menolak nyamuk. Dilihat dari f hitung lebih besar dari f tabel 5% dan 1%, uji lanjutan dibutuhkan untuk melihat perlakuan mana yang memberikan perbedaan yang signifikan, sehingga uji lanjutan yang digunakan yaitu uji SNK (Newman Keuls) karena nilai koefisien keseragaman (KK) yang diperoleh adalah 6,3%. Hasil dari uji SNK didapatkan bahwa untuk P1 - P2 menunjukkan hasil yang tidak signifikan yang artinya adanya perbedaan yang tidak nyata antar perlakuan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa spray minyak atsiri bunga marigold (*Tagetes erecta* L.) memberikan aktivitas *repellent* pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan daya tolak pada konsentrasi 2,5% sebesar 68,33%, konsentrasi 5% sebesar 78,67%, konsentrasi 10% sebesar 96%

Referensi

- [1] R. I. Kemenkes, "Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019, Jakarta." 2020.
- [2] A. Kardinan and A. Dhalimi, "Potensi adas (*Foeniculum vulgare*) sebagai bahan aktif lotion anti nyamuk demam berdarah (*Aedes aegypti*)," 2010.
- [3] M. Marini and H. Sitorus, "Beberapa Tanaman yang Berpotensi sebagai Repelen di Indonesia," *SPIRAKEL*, vol. 11, no. 1, pp. 24-33, 2019.
- [4] M. P. Sari and R. P. Susilowati, "EFEKTIVITAS INFUSA UMBI BAWANG MERAH (*Allium cepa*) DAN KULIT JERUK LIMAU (*Citrus amblycarpa*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*," *Vektora J. Vektor Dan Reserv. Penyakit*, vol. 12, no. 2, pp. 147-154, 2020.
- [5] E. E. N. AZIZAH, "Daya Insektisida Alami Berbahan Dasar Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta* L.) Konsentrasi 50% terhadap Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Dewasa," PhD Thesis, Universitas Gadjah Mada, 2017.
- [6] N. Shinta, "Uji aktivitas repelen ekstrak etanol bunga marigold (*Tagetes erecta*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*," *Pharmauho J Farm. Sains Dan Kesehat.*, vol. 6, no. 2, pp. 54-59, 2020.
- [7] M. M. Cutwa and G. F. O'Meara, *Photographic guide to common mosquitoes of Florida*. Florida Medical Entomology Laboratory, University of Florida Jacksonville ..., 2006.
- [8] A.-T. H. Mossa, "Green pesticides: Essential oils as biopesticides in insect-pest management," *J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 9, no. 5, p. 354, 2016.
- [9] B. Khanal, "Effects of growing conditions of marigold in Ilam district, Nepal," *Am. J. Plant Sci.*, vol. 5, no. 22, p. 3389, 2014.
- [10] W. H. Organization, *International health regulations (2005)*. World Health Organization, 2008.

- [11] H.-F. Yeh, C.-Y. Luo, C.-Y. Lin, S.-S. Cheng, Y.-R. Hsu, and S.-T. Chang, "Methods for thermal stability enhancement of leaf essential oils and their main constituents from indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*)," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 61, no. 26, pp. 6293–6298, 2013.
- [12] L. Amuamuha, A. Pirzad, and H. Hadi, "Effect of varying concentrations and time of Nanoiron foliar application on the yield and essential oil of Pot marigold," *Int. Res. J. Appl. Basic Sci.*, vol. 3, no. 10, pp. 2085–2090, 2012.
- [13] S. Nur, J. A. Baitanu, and S. A. Gani, "Pengaruh tempat tumbuh dan lama penyulingan secara hidrodestilasi terhadap rendemen dan profil kandungan kimia minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum canum Sims L.*)," *J. Fitofarmaka Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 363–367, 2019.
- [14] A. Augusta, *Minyak atsiri tumbuhan tropika Indonesia*. Penerbit ITB, 2000.
- [15] E. B. Vadas, "Stability of Pharmaceutical Products. dalam Remington: The Science and Practice of Pharmacy. Volume 1. Editor: Alfonso Gennaro." London: Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
- [16] R. C. Rowe, P. Sheskey, and M. Quinn, *Handbook of pharmaceutical excipients*. Libros Digitales-Pharmaceutical Press, 2009.
- [17] E. K. Patel, A. Gupta, and R. J. Oswal, "A review on: mosquito repellent methods," *IJPCBS*, vol. 2, no. 3, pp. 310–317, 2012.
- [18] B. Kuncoro and M. Y. Hasibuan, "Formulasi Sediaan Spray Daun Dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus L.*) Sebagai Antinyamuk *Culex Sp.*," *J. Farmagazine*, vol. 7, no. 1, pp. 45–50, 2020.
- [19] M. Ginting, D. A. Pinem, and C. F. Zuhra, "ANALISIS KOMPONEN KIMIA, UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN UJI ANTIOKSIDAN MINYAK ATSIRI DAUN BUNGA TAHI AYAM (*Tagetes Erecta L.*)," 2016.