

EFEKTIVITAS ECO ENZYME SEBAGAI REPELLENT NYAMUK *Aedes sp.*

Firdiah Faradina Farid¹, M. Irfa'i², Isnawati³

^{1,2,3}Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Banjarmasin,
Kota Banjarbaru, Indonesia, 70714

¹firdfrd@gmail.com

ABSTRACT

Aedes sp. is the main vector of Dengue Fever disease caused by the dengue virus. One method to repel mosquitoes is by using natural insecticides, one of which is Eco enzyme which is a solution produced from fermentation of organic kitchen waste (fruit and vegetable peels), brown sugar, and water. This study aims to determine the potential of eco enzyme as a repellent and its effectiveness to repel the presence of *Aedes sp.* mosquitoes. This type of research is experimental, the research design uses Posttest-Only Control Design. The sample in this study amounted to 150 female *Aedes sp.* mosquitoes. The concentration of eco enzyme used was 10%, 30%, 50%, 70%, and 100%. Data analysis used Kruskal Wallis test, Post Hoc test, and Probit test. The results of the Kruskal Wallis statistical test showed that there was an effect of eco enzyme concentration on the number of mosquitoes perched with a significance value <0.05 , namely 0.001. The results of the Post Hoc test showed there was a significant difference in the concentration of eco enzyme at 100%, 70%, 50%, 30%. The results of the probit test showed that the Effective Doses value of 50% eco enzyme on the number of mosquito perch was 44.6%. People can use eco enzyme as an option to repel mosquitoes. Eco enzyme is made from natural ingredients made from kitchen waste. Besides being environmentally friendly, using eco enzyme is also more economical.

Keywords: *Eco enzyme; Repellent; Aedes sp.*

ABSTRAK

Aedes sp. merupakan vektor utama penyakit Demam Berdarah Dengue yang disebabkan oleh virus dengue. Salah satu metode untuk mengusir nyamuk adalah dengan menggunakan insektisida alami, salah satunya *Eco enzyme* yang merupakan larutan yang dihasilkan dari fermentasi limbah dapur organik

Received: Oktober 2024

Reviewed: Oktober 2024

Published: Oktober 2024

Plagiarism Checker No 234

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Nutricia.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

(kulit buah dan sayur), gula merah, dan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *eco enzyme* sebagai *repellent* dan tingkat efektifitasnya untuk mengusir kehadiran nyamuk *Aedes sp.* Jenis penelitian ini adalah eksperimen, desain penelitian menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 150 ekor nyamuk *Aedes sp.* betina. Konsentrasi *eco enzyme* yang digunakan adalah konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, dan 100%. Analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis*, uji *Post Hoc*, dan uji Probit. Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapat pengaruh konsentrasi *eco enzyme* terhadap jumlah nyamuk hinggap dengan nilai signifikansi $<0,05$ yaitu 0,001. Hasil dari uji *Post Hoc* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada *eco enzyme* di konsentrasi 100%, 70%, 50%, 30%. Hasil uji probit menunjukkan nilai *Effective Doses* 50% *eco enzyme* pada jumlah nyamuk hinggap adalah 44,6%. Masyarakat dapat menggunakan *eco enzyme* sebagai opsi untuk mengusir nyamuk. *Eco enzyme* terbuat dari bahan alami yang terbuat dari sampah dapur. Selain ramah lingkungan menggunakan *eco enzyme* juga lebih ekonomis.

Kata kunci: *Eco enzyme; Repellent; Aedes sp.*

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue atau DBD merupakan penyakit demam yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes sp.* sebagai vektor utama. DBD disebabkan oleh virus dengue (DENV) yaitu virus golongan *Arbovirus* yang termasuk dalam famili *Flaviviridae* berukuran 35-45 nm. Nyamuk mendapatkan virus dengue pada saat menggigit manusia (mahluk vertebrata) yang darahnya terinfeksi virus dengue (*viremia*). Virus yang masuk ke dalam lambung nyamuk akan mengalami replikasi, kemudian bermigrasi dan akhirnya masuk ke kelenjar ludah. Virus masuk melalui gigitan nyamuk yang menembus kulit manusia. Setelah empat hari, virus akan mereplikasi diri dengan cepat. Apabila jumlahnya sudah cukup, virus akan memasuki sirkulasi darah dan menyebabkan gejala panas pada orang yang terinfeksi (Isna and Sjamsul, 2021).

Pada periode Agustus 2023 kasus DBD di Indonesia telah mencapai 57.884 kasus dengan 422 kematian dan *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 0.73% dengan Kota Bandung sebagai urutan pertama sebanyak 1.281 kasus, kemudian Denpasar dengan 1.262 kasus, Bekasi 487 kasus, Badung 932 kasus, dan Bogor sebanyak 888 kasus (Kemenkes, 2023). Di Kalimantan Selatan sendiri pada tahun 2022 jumlah penderita penyakit Demam Berdarah atau DBD mencapai 1.015 kasus, dengan Kabupaten Banjar sebagai peringkat pertama di angka 230 kasus, kemudian yang kedua Kota Banjarbaru 140 kasus dan Kabupaten Kotabaru dengan 139 kasus (Kalselprov, 2023).

Gigitan nyamuk tidak hanya dapat menularkan penyakit, tapi juga menyebabkan rasa gatal yang mengganggu. Salah satu dari banyak metode untuk menghilangkan nyamuk adalah dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida kimia sintetik dianggap efektif, praktis, dan ekonomis. Namun, penggunaan insektisida kimia sintetik secara terus-menerus dan berulang dapat menyebabkan resistensi dari serangga yang ingin diberantas, mencemari lingkungan, dan meracuni manusia serta serangga lain. Insektisida kimia sintetik mengandung bahan kimia yang sulit terdegradasi di alam sehingga residunya dapat mencemari lingkungan (Ifa Ahdiyah and Kristanti Indah Purwani, 2015). Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan insektisida alami. Insektisida alami adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan dan dapat digunakan untuk mengendalikan hama atau serangga. Insektisida alami bersifat *biodegradable* atau mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman untuk manusia dan hewan (Kusumawati and Istiqomah, 2022).

Salah satu insektisida alami yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama atau serangga adalah *Eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan larutan berwarna coklat tua yang dihasilkan dari fermentasi limbah dapur organik (kulit buah dan sayur), gula merah, dan air. *Eco enzyme* diklaim memiliki fungsi sebagai disinfektan, pestisida alami, penolak serangga, pupuk organik, pembersih lantai, pencuci piring, dan penjernih air (Larasati *et al.*, 2020). Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *eco enzyme* juga menentukan hasil dari *eco enzyme* itu sendiri. Terdapat sampah organik yang mengandung senyawa fitokimia yang dapat berfungsi sebagai *repellent* seperti kulit jeruk, kulit pepaya, dan kulit pisang (Sari and Laoli, 2019; Ade *et al.*, 2020; Liling *et al.*, 2020).

Pada penelitian Jannatan (2022) ditemukan bahwa *eco enzyme* terbukti efektif menolak hama serangga Semut *Pharaoh (Monomorium pharaonis L.)*. Kemudian pada penelitian Jannatan (2023) juga ditemukan bahwa *eco enzyme* efektif sebagai *repellent* Kecoak Jerman (*Blattella germanica L.*) (Jannatan and Satria, 2022; Jannatan and Rahayu, 2023).

Eco enzyme merupakan larutan yang diolah dari bahan-bahan tumbuhan yang tidak digunakan lagi oleh manusia sehingga lebih ramah lingkungan. *Eco enzyme* mempunyai aroma yang khas yang berpotensi tidak disukai dan mengusir kehadiran serangga pengganggu yang ada di pemukiman manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *eco enzyme* sebagai *repellent* dan tingkat efektifitasnya untuk mengusir kehadiran nyamuk *Aedes sp.*

METODE

Penelitian ini bersifat *true experimental* dengan desain *Posttest-Only Control*. Terdapat dua kelompok nyamuk yang masing-masing dipilih secara *random*. Kelompok pertama diberi perlakuan (eksperimen) dengan menggunakan *eco enzyme* dan kelompok yang lain tidak (kontrol). Dalam penelitian ini, pengujian variabel bebas yaitu *eco enzyme* pada konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70% dan 100% dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol dilakukan terhadap

sampel hewan uji *Aedes sp.* Variabel pengganggu yang dikendalikan adalah suhu dan kelembaban. Sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun kontrol diambil secara *random* dari populasi nyamuk *Aedes sp.* yang telah dikembangbiakkan.

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan *eco enzyme* berdasarkan prosedur yang direkomendasikan oleh *World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme* (WHOPES) dapat ditentukan untuk masing-masing konsentrasi yaitu 10%, 30%, 50%, 70% dan 100% dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol. Pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari. Dalam satu hari dilakukan 4 kali pengulangan yang dilakukan pada menit ke-0, menit ke-15, menit ke-30 dan menit ke-45. Dalam satu hari sampel yang didapatkan berjumlah 24 sampel, penelitian dilakukan selama 3 hari dengan prosedur yang sama, total sampel yang didapatkan berjumlah 72 sampel (WHO, 2009).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *eco enzyme* konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70% dan 100% dan kontrol 0% pada punggung kelinci yang sudah dicukur bulunya. Pengamatan dilakukan selama satu menit untuk setiap konsentrasi. Kemudian diulang kembali pada waktu pengulangan berikutnya (WHO, 2009).

Pada penelitian ini, sampel didapatkan dari Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu sebanyak 150 nyamuk *Aedes albopictus* dan *Aedes aegypti* betina. Nyamuk dikembangbiakkan di Instalasi Kesling dan dipindahkan ke dalam kurungan nyamuk sebanyak 50 ekor untuk setiap satu kali pengujian.

Eco enzyme yang digunakan terbuat dari bahan kulit buah jeruk, pepaya, pisang, sawi putih dan sawi hijau yang kemudian difermentasi selama tiga bulan di wadah tertutup dan tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Hasil fermentasi kemudian disimpan ke dalam botol plastik dan *eco enzyme* yang ingin digunakan untuk penelitian dilarutkan menjadi larutan *eco enzyme* dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, dan 100%.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan terhadap aktivitas nyamuk *Aedes sp.* terhadap *eco enzyme* dengan berbagai tingkat konsentrasi (10%, 30%, 50%, 70% dan 100%) dan 0% sebagai kontrol. Data yang didapat diolah menggunakan *software* uji analisis statistik. Hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*). Jika distribusi data normal, dilanjutkan dengan metode *one way ANOVA*. Namun, apabila distribusi data tidak normal, akan diuji dengan uji *Kruskal Wallis*. Jika pada uji *one way ANOVA* menghasilkan nilai $p < 0.05$ maka akan dilanjutkan dengan melakukan analisis *Post Hoc* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok yang lebih terperinci. Kemudian dilakukan analisis probit untuk mengetahui konsentrasi yang efektif dari *eco enzyme* pada aktivitas nyamuk dewasa *Aedes sp.* yang dinyatakan dengan ED50 (WHO, 2009).

HASIL

Berdasarkan uji *repellent* yang dilakukan didapatkan hasil seperti pada tabel 1. Pada hari pertama pengujian didapatkan jumlah nyamuk yang hinggap pada *eco enzyme* konsentrasi 10% paling banyak yakni dengan rata-rata 6,75, kemudian pada konsentrasi 30% didapatkan rata-rata 3,25, pada konsentrasi 50% didapatkan rata-rata 2,25, pada konsentrasi 70% didapatkan rata-rata 1, dan pada konsentrasi 100% didapatkan rata-rata 0,5. Suhu dan kelembaban pada pengujian pertama konstan di suhu 26°C dan kelembaban 91%. Pada hari kedua pengujian didapatkan jumlah nyamuk yang hinggap pada *eco enzyme* konsentrasi 10% dengan rata-rata 8, kemudian pada konsentrasi 30% didapatkan rata-rata 4,25, pada konsentrasi 50% didapatkan rata-rata 2,75, pada konsentrasi 70% didapatkan rata-rata 1.5, dan pada konsentrasi 100% didapatkan rata-rata 1.75. Sama seperti hari pertama, konsentrasi 10% mendapatkan hasil yang paling tinggi. Suhu dan kelembaban pada pengujian kedua konstan di suhu 26°C dan kelembaban 91%. Pada hari ketiga didapatkan jumlah nyamuk yang hinggap pada *eco enzyme* konsentrasi 10% dengan rata-rata 6,25, kemudian pada konsentrasi 30% didapatkan rata-rata 3,25, pada konsentrasi 50% didapatkan rata-rata 1,25, pada konsentrasi 70% didapatkan rata-rata 1.75, dan pada konsentrasi 100% didapatkan rata-rata 1.25. Suhu dan kelembaban pada pengujian ketiga ada di rentang suhu 26-27°C dan kelembaban konstan di 82%.

Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Nyamuk Hinggap

Ulangan	Kontrol	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 50%	Konsentrasi 70%	Konsentrasi 100%	
Ke-1	H-1	10	16	8	4	4	2
Ke-1	H-2	15	12	6	2	4	4
Ke-1	H-3	10	6	4	2	2	1
Ke-2	H-1	10	5	2	4	0	0
Ke-2	H-2	11	16	6	7	2	1
Ke-3	H-1	10	8	6	1	3	1
Ke-3	H-2	10	4	2	1	0	0
Ke-3	H-3	10	1	1	1	0	2
Rata-rata		10,6	6,8	3,6	2,1	1,4	1,2

Pada konsentrasi 10% masih banyak nyamuk yang hinggap di punggung kelinci. Pada konsentrasi 30% jumlah nyamuk yang hinggap mulai mengalami penurunan jumlah, begitu pula dengan konsentrasi 50%, 70%, dan 100%. Hal ini senada dengan pernyataan (Rahmatullah, 2018) bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin sedikit jumlah nyamuk yang kontak pada hewan coba sehingga daya proteksinya semakin tinggi (Rahmatullah, 2018).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Kolmogorov-Smirnov*

<i>Sig.</i>	Un Standardized Residual
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000 ^c
Exact Sig. (2-tailed)	,044

Berdasarkan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan hasil signifikansi 0,00 dengan *exact sig* 0,044 yang mana nilai signifikansi tersebut dibawah dari 0,05 yang artinya data berdistribusi tidak normal. Dikarenakan hasil dari uji normalitas tidak berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal Wallis*

<i>Sig.</i>	Jumlah Nyamuk Hinggap
Kruskal-Wallis H	15,728
df	3
Asymp. Sig.	,001

Hasil dari uji *Kruskal Wallis* didapatkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,001 yang mana berarti terdapat pengaruh konsentrasi *eco enzyme* terhadap jumlah nyamuk hinggap. Kemudian untuk mengetahui lebih rinci pengaruh dari konsentrasi *eco enzyme* terhadap jumlah nyamuk hinggap dilakukan uji *Post Hoc*.

Hasil dari uji *Post Hoc* didapatkan nilai signifikan <0.05 ada di konsentrasi 100%, konsentrasi 70%, konsentrasi 50%, konsentrasi 30%, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi tersebut. Kemudian untuk mengetahui nilai ED50 digunakan uji Probit. Hasil dari uji Probit didapatkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 yaitu 0,046, berarti hasil dari uji probit dapat digunakan untuk mencari ED50. Nilai ED50 dapat dilihat pada tabel *Confidence Limits*.

Tabel 4. *Confidence Limits*

<i>Probability</i>	<i>Estimate</i>
,450	40,828
,500	44,606
,550	48,384

Berdasarkan tabel *Confidence Limits*, probability 0,5 didapatkan nilai *estimate* sebesar 44,606. Artinya ED50 atau konsentrasi efektif untuk menolak nyamuk hinggap sebanyak 50% ada pada konsentrasi 44,6%.

PEMBAHASAN

Eco enzyme memiliki bau yang khas dan cenderung asam, hal tersebut yang membuat *eco enzyme* memiliki potensi sebagai *repellent*. Hal ini serupa dengan pernyataan (Jannatan and Satria, 2022) bahwa yang membuat *eco enzyme* bisa menjadi *repellent* kemungkinan karena baunya yang khas hasil dari fermentasi. Bau *eco enzyme* yang khas ini yang membuat nyamuk enggan untuk hinggap atau menggigit (Jannatan and Satria, 2022). Nyamuk, terutama nyamuk betina, sangat tertarik terhadap senyawa *1-octen-3-ol* yang terdapat pada keringat dan nafas manusia. Sehingga manusia dan darah yang merupakan makanannya dapat dideteksi oleh nyamuk dalam jarak 2,5 meter. Bau yang khas dari *eco enzyme* tadi mengganggu indra penciuman nyamuk sehingga tidak dapat berfungsi dengan maksimal. Karena respon psikologis pada antena nyamuk yang *sensitive* terhadap asam laktat berubah, sehingga menghambat respon sistem *olfactory* nyamuk untuk berespon terhadap sinyal kimia dan membuat nyamuk tidak tertarik lagi pada manusia (Lestari, 2013).

Bahan yang digunakan untuk membuat *eco enzyme* juga dapat mempengaruhi hasil dari *eco enzyme*. Terdapat beberapa sampah organik yang mengandung bahan aktif yang dapat mengusir nyamuk, seperti kulit jeruk lemon yang mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, dan *triterpenoid* (Sari and Laoli, 2019), kulit pepaya yang mengandung *alkaloid, tanin, steroid, saponin, flavonoid* (Liling *et al.*, 2020), dan kulit pisang muli yang mengandung *flavanoid, saponin, fenolik, tanin, steroid, dan triterpenoid* (Ade *et al.*, 2020) senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa fitokimia yang dapat berfungsi sebagai *repellent*. Hal ini selaras dengan pernyataan (Jannatan and Rahayu, 2023) yang membuat *eco enzyme* dari kulit jeruk untuk *repellent* kecoak. Kecoa Jerman mungkin tidak menyukai aroma kandungan kulit jeruk yang difermentasi menjadi larutan *eco enzyme* dengan kandungan metabolit antara lain *flavonoid, kuinon, saponin, alkaloid, dan glikosida kardio*. Selain itu, pH *eco enzyme* yang cenderung asam juga menjadi penyebab *eco enzyme* dapat dijadikan *repellent* (Jannatan and Satria, 2022).

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan daya proteksi *eco enzyme* pada masing-masing konsentrasi yang diujikan pada nyamuk *Aedes sp.*. Semakin tinggi konsentrasinya semakin sedikit jumlah nyamuk yang hinggap pada probandus. *Effective Doses* (ED50) dari *eco enzyme* sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes sp.* ada pada 44,6% yang artinya konsentrasi efektif yang dapat menolak nyamuk 50% dari populasi nyamuk ada pada konsentrasi 44,6%. Pada penelitian selanjutnya dapat digunakan *eco enzyme* dari bahan lain yang mengandung aroma yang tidak disukai nyamuk seperti kulit jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, P. *et al.* (2020) 'Aktivitas Antioksidan dari Limbah Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* Linn) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*)', *Al-Kimia*, 8(2), pp. 189–200. Available at: <https://doi.org/10.24252/al-kimiav8i2.15543>.
- Ifa Ahdiyah and Kristanti Indah Purwani (2015) 'Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp.*', *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 4(2), pp. 32–36.
- Isna, H. and Sjamsul, H. (2021) *Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial*. Available at: <http://digital.library.ump.ac.id/1066/>.
- Jannatan, R. and Rahayu, R. (2023) 'Repellency of Orange Peel Eco-Enzyme to Reared German Cockroaches (*Blattella germanica* L.)', *Jurnal Biota*, 9(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.19109/biota.v9i1.12347>.
- Jannatan, R. and Satria, R. (2022) 'Potensi Eco-Enzim dan Asap Cair sebagai Repelen terhadap Semut', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, 5, pp. 490–496.
- Kalselprov (2023) *No Title, Kalselprov*. Available at: <https://data.kalselprov.go.id/dataset/data/1410> (Accessed: 30 September 2023).
- Kemenkes (2023) *Info DBD minggu ke 33 tahun 2023, Kemenkes*. Available at: <https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-dbd-minggu-ke-33-tahun-2023>
<https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-dbd-minggu-ke-33-tahun-2023> (Accessed: 21 September 2023).
- Kusumawati, D.E. and Istiqomah (2022) *Pestisida Nabati sebagai Pengendali OPT*.
- Larasati, D. *et al.* (2020) 'Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang)', *Seminar Nasional Edusainstek*, pp. 278–283.
- Lestari, M.I. (2013) 'DEET, Bahan Aktif Repellent yang Efektif dan Aman Bagi Travellers', *Jurnal Medika Udayana*, 2(10), pp. 1–11. Available at: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/download/6699/5108/>.
- Liling, V. V. *et al.* (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya Carica papaya L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes.*', *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), pp. 112–121. Available at: <https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i1.266>.
- Rahmatullah, R. (2018) 'UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK MAHKOTA DEWA (*Phaleria Macrocarpa*) SEBAGAI REPELAN NYAMUK *Aedes Aegypti*', *FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG*, 53(9), pp. 1689–1699. Available at: <https://learn-quantum.com/EDU/index.html%0Ahttp://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf%0Ahttps://hdl.handle.net/20.500.12380/245180%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001%0Aht>.

Sari, R.P. and Laoli, M.T. (2019) 'KARAKTERISASI SIMPLISIA DAN SKRINING FITOKIMIA SERTA ANALISIS SECARA KLT (Kromatografi Lapis Tipis) DAUN DAN KULIT BUAH JERUK LEMON (Citrus limon (L.) Burm.f.)', 2(2), pp. 59–68.

WHO (2009) 'Guidelines For Efficacy Testing Of Mosquito Repellents For Human Skin', *Who/Htm/Ntd/Whopes/2009.4*, pp. 1–6.