

EFEKTIVITAS SABUN CAIR EKSTRAK DAUN KECOMBRANG (ETLINGERA ELATIOR) SEBAGAI REPELEN TERHADAP NYAMUK AEDES AEGYPTI

The Effectiveness Of Torch Ginger (Etlingera Elatior) Leaf Extract Liquid Soap As A Mosquito Repellent

Siti Prawitasari Br. Hasibuan^{*1}, Lian Varis Riandi², Cinta Aurelia Adisty³, Hennivanda⁴,
Fitrine Ekawasti⁵, M. Hanafiah⁶

¹ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ubudiyah Indonesia

^{2,3,6} Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala

⁵ Pusat Riset Veteriner, Badan Riset dan Inovasi Nasional

⁶ Fakultas , Universitas Ubudiyah Indonesia

Abstrak

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama berbagai penyakit arbovirus, termasuk Demam Berdarah Dengue (DBD), yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di daerah tropis. Pengendalian vektor secara kimiawi konvensional melawan resistensi resistensi dan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menuangkan potensi sabun cair yang diformulasikan dengan ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai pengusir *Ae. aegypti* . Metode eksperimental menggunakan lima kelompok perlakuan (kontrol negatif, kontrol positif, serta konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15%) dengan tiga kali pengulangan dan pengamatan selama 6 jam. Hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak daun kecombrang mengandung steroid, terpenoid, flavonoid, fenolik, dan tanin. Uji efektivitas menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak daun kecombrang konsentrasi 15% memberikan daya proteksi terbaik, mencapai 84% pada jam pertama pengamatan. Analisis One-Way ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) pada daya proteksi antar kelompok perlakuan. Hasil uji Duncan lebih lanjut mengkonfirmasi bahwa konsentrasi 15% secara signifikan lebih efektif dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah dan kontrol negatif. Meskipun daya proteksi cenderung menurun seiring berjalannya waktu, sabun cair ekstrak daun kecombrang menunjukkan potensi penolak alami yang menjanjikan, menawarkan alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan dalam strategi pengendalian *Aedes aegypti* .

Kata kunci: *Aedes aegypti* , Demam Berdarah Dengue, *Etlingera elatior* , insektisida alami, repelen

Abstract

Aedes aegypti is the primary vector of several arboviral diseases, including Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), which remains a major public health concern in tropical regions. Conventional chemical vector control faces challenges related to resistance and environmental impact. This study aimed to evaluate the potential of liquid soap formulated with torch ginger (*Etlingera elatior*) leaf extract as a repellent against *Aedes aegypti*. An experimental method was applied using five treatment groups (negative control, positive control, and extract concentrations of 5%, 10%, and 15%) with three replications and six-hour observation periods. Phytochemical screening revealed that the extract contained steroids, terpenoids, flavonoids, phenolics, and tannins. The repellency test showed that the 15% concentration of *E. elatior* extract provided the highest protection rate, achieving 84% in the first hour of observation. One-way ANOVA analysis indicated a significant difference ($P<0.05$) in protective efficacy among treatment groups. Further Duncan's test confirmed that the 15% concentration was significantly more effective than lower concentrations and the negative control. Although the protection rate decreased over time, the *E. elatior* extract-based liquid soap demonstrated promising natural repellent potential, offering a safer and more sustainable alternative for *Aedes aegypti* control strategies.

Keywords: *Aedes aegypti*, Dengue Hemorrhagic Fever, *Etlingera elatior*, natural insecticide, repellent

PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) merupakan vektor utama bagi berbagai penyakit arbovirus yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan global, termasuk Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, Zika, dan demam kuning (WHO, 2023; Emyasih et al., 2023). Di Indonesia, DBD tetap menjadi ancaman serius, dengan laporan kasus yang mencapai 143.184 pada tahun 2022, menunjukkan peningkatan signifikan dari tahun-tahun sebelumnya (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Tingginya insiden ini menggarisbawahi urgensi pengembangan strategi pengendalian vektor yang efektif dan berkelanjutan.

Upaya Pengendalian *Ae. aegypti* secara konvensional meliputi metode kimiawi seperti fogging dan penggunaan insektisida sintetis, serta metode fisik dan pengelolaan lingkungan seperti Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) melalui gerakan 3M (menguras, menutup, dan mengubur) (Kementerian Kesehatan RI, 2021; Faozi et al., 2023). Namun penggunaan insektisida sintetis seperti golongan karbamat, organofosfat, piretroid, dan diethyltoluamide (DEET) telah menimbulkan kekhawatiran serius. Residu kimia yang bertahan di lingkungan, potensi toksisitas terhadap organisme non-target, dan munculnya resistensi pada populasi nyamuk menjadi kendala utama dalam efektivitas jangka panjang (Maulidiniawati dan Oginawati, 2016; Millati dan Sofian, 2018; Permatasari et al., 2021). Oleh karena itu, pencarian alternatif repelen yang lebih aman, ramah lingkungan, dan berkelanjutan menjadi prioritas penelitian.

Insektisida alami yang berasal dari ekstrak tumbuhan menawarkan solusi yang menjanjikan. Berbagai tanaman telah diidentifikasi memiliki potensi sebagai repelen karena kandungan senyawa bioaktifnya (Kaimudin et al., 2020; Nurfadillah dan Moektiwardoyo, 2020). Salah satu tanaman yang menarik perhatian adalah kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) RMSm.). Tanaman ini dikenal luas di Asia Tenggara dan dimanfaatkan dalam kuliner serta pengobatan tradisional (Farida dan Maruzy, 2016). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *E. elatior* mengandung senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, tanin, kuinon, dan triterpenoid yang memiliki aktivitas insektisida (Marini dan Sitorus, 2019; Nurlaili et al., 2022). Ekstrak daun kecombrang telah dilaporkan memiliki potensi aktivitas repelen dengan indeks proteksi yang tinggi dan efek antioviposisi terhadap *Ae. aegypti* (Renaninggalih et al., 2014; Virgianti dan Masfufah, 2015).

Meskipun potensi *E. elatior* sebagai repelen telah didokumentasikan, penelitian lebih lanjut mengenai formulasi yang praktis dan stabil, seperti dalam bentuk sabun cair, masih diperlukan. Sabun cair menawarkan kemudahan aplikasi dan penerimaan yang lebih baik oleh masyarakat dibandingkan bentuk lain seperti losion atau krim. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyoroti efektivitas sabun cair ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai pengusir antinyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi. Hipotesis yang diajukan adalah sabun cair ekstrak daun kecombrang dapat bertindak sebagai penolak antinyamuk, dan konsentrasi yang lebih tinggi akan memberikan daya proteksi yang lebih baik.

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah nyamuk dari Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Diptera, Famili Culicidae, Subfamili Culicinae, Genus *Aedes*, dan Spesies *Aedes aegypti* (Hikmawati dan Huda, 2021). Nyamuk ini mengalami metamorfosis sempurna, melewati stadium telur, larva (empat instar), pupa, dan dewasa. Siklus hidup lengkap dari telur hingga dewasa memerlukan waktu 8-10 hari, tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan bahan organik serta air bersih sebagai media perkembangbiakan (Febritasari et al., 2016; Lema et al., 2021). Nyamuk betina memerlukan darah untuk mematangkan telurnya dan dapat bertelur hingga 125 butir setiap kali kawin (Yulidar dan Wilya, 2015).

Insektisida Alami dan Repelen Insektisida alami adalah senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan dan digunakan untuk mengendalikan serangga hama. Senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, dan terpenoid dalam ekstrak tumbuhan memiliki kemampuan untuk mengganggu fisiologi serangga (Permatasari et al., 2021). Keunggulan insektisida alami meliputi sifatnya yang mudah terurai, tidak membahayakan manusia dan lingkungan, serta harganya yang relatif lebih terjangkau dibandingkan insektisida sintetis (Kaimudin et al., 2020).

Repelen adalah zat yang digunakan untuk mencegah gigitan atau gangguan dari serangga. Repelen yang ideal harus aman bagi pengguna, tidak lengket, dan tidak menyebabkan iritasi kulit (Nurfadillah dan Moektiwardoyo, 2020). Banyak tanaman yang mengandung senyawa yang berfungsi sebagai repelen, seperti daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan daun pepaya (*Carica papaya*) yang mengandung tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid (Nurfadillah dan Moektiwardoyo, 2020; Oktari et al., 2022).

Tanaman Kecombrang (*Etlingera elatior*) termasuk dalam Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Zingiberales, Famili Zingiberaceae, Genus *Etlingera* (Nurul, 2021). Tanaman ini memiliki tinggi 1-3 meter dengan rimpang, daun tunggal, dan bunga berbentuk tabung (Siregar et al., 2020). Berbagai penelitian telah mengidentifikasi kandungan fitokimia dalam *E. elatior* yang meliputi alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenolik, saponin, dan tanin (Nurlaili et al., 2022). Senyawa-senyawa ini memiliki mekanisme kerja yang beragam sebagai insektisida dan repelen, seperti mengganggu sistem saraf, pencernaan, pernapasan, serta bertindak sebagai antifeedant (Koraag et al., 2016; Utami et al., 2016; Ahianti dan Yushanata, 2023). Selain itu, *E. elatior* juga mengandung senyawa utama seperti 1-dodekanol, dodekanal, 17-pentatriakonten, α -farnesen, pinene, dan kariopilen yang diketahui memiliki efek antioviposisi terhadap *Ae. aegypti* (Jaafar dkk., 2007; Riyanti dkk., 2023; Silva dkk., 2016). Aroma khas kecombrang yang menyengat juga berperan dalam menolak nyamuk dengan mengganggu reseptor kimia pada antena serangga (Fadlilah et al., 2017).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi dan Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia, pada periode Desember 2023 hingga Januari 2024. Pembuatan formulasi sabun cair dilakukan di Atsiri Research Center (ARC) Universitas Syiah Kuala.

Bahan Penelitian Bahan yang digunakan meliputi daun kecombrang (*Etlingera elatior*), nyamuk betina dewasa *Aedes aegypti* , kertas label, kertas saring, etanol 96%, aquadest, dan antinyamuk komersial kontrol sebagai positif. Bahan formulasi sabun cair terdiri dari NaCl, EDTA, texapon, dan gliserin.

Sampel Penelitian Sampel nyamuk yang digunakan adalah 300 ekor nyamuk betina dewasa *Ae. aegypti* yang telah dibiakkan (dibesarkan) di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Daun kecombrang sebanyak 1 kg dikoleksi dari kebun warga Kecamatan Kuta Baro, Aceh Besar, dan diekstraksi di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan, menghasilkan 30 g ekstrak kental.

KRITERIA SAMPEL

Daun Kecombrang: Daun yang dipilih adalah daun ke-4 hingga ke-6 dari pucuk, tidak terlalu muda atau tua, untuk memastikan kandungan senyawa aktif yang optimal. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari (Diah et al., 2023; Ratnah dan Salasa, 2019).

Nyamuk *Aedes aegypti* : Nyamuk betina berumur 3-5 hari yang telah dipuasakan selama 24 jam sebelum pengujian (Ogotan et al., 2022).

Naracoba: Sukarelawan dengan kulit tangan bersih, bebas rambut, tanpa luka, dan tidak memiliki riwayat alergi kulit. Naracoba sebaiknya memiliki warna kulit kuning langsung untuk menarik nyamuk (Mardiansyah et al., 2016; Riandi et al., 2020).

Metode Penelitian Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Terdapat lima kelompok perlakuan: kontrol negatif (sabun tanpa ekstrak), kontrol positif (antinyamuk komersial), dan sabun cair ekstrak daun kecombrang dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali berulang, menggunakan tiga orang naracoba, dan setiap kandang uji berisi 20 ekor nyamuk.

Prosedur Penelitian

1. Proses Ekstraksi Daun Kecombrang: Daun kecombrang dicuci bersih, diiris tipis, dikeringkan di udara terbuka, kemudian dilanjutkan dengan oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Daun kering dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk daun dimaserasi dengan etanol 96% selama 3 hari. Filtrat hasil maserasi penyaringan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C selama 3 jam hingga diperoleh ekstrak kental.
2. Pembuatan Larutan Uji dan Sabun Cair EDK: Ekstrak kental daun kecombrang ditimbang sebanyak 5 g, 10 g, dan 15 g untuk masing-masing konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Ekstrak dilarutkan dalam aquadest hingga 100 ml. Larutan ekstrak ini kemudian dicampurkan dengan bahan dasar sabun cair (NaCl, EDTA, texapon, gliserin, aquadest) di Atsiri Research Center (ARC) Universitas Syiah Kuala. Campuran dipanaskan dan diaduk pada suhu 50°C selama 1 jam, kemudian disimpan selama 24 jam sebelum digunakan.
3. Proses Pemeliharaan (Pemeliharaan) Nyamuk *Aedes aegypti* : Telur *Ae. aegypti* direndam dalam udara bebas klorin. Telur menetas dalam 2 hari, dan larva berkembang hingga instar IV dalam 5 hari, diberi makan gerusan hati ayam rebus. Larva instar IV menjadi pupa, kemudian pupa berkembang menjadi nyamuk dewasa dalam 2 hari. Nyamuk dewasa diberi makan larutan gula 10%.
4. Pengujian Sabun Cair EDK: Pengujian efektivitas dilakukan dalam kandang nyamuk berukuran 60x60x60 cm. Sebanyak 20 ekor nyamuk *Ae. aegypti* yang belum menghisap darah dimasukkan ke setiap kandang uji. Tangan naracoba dioleskan 2 ml sabun cair ekstrak daun kecombrang sesuai konsentrasi perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam kandang uji selama 15 menit setiap jam, dengan total pengamatan 6 jam. Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan naracoba dicatat. Daya proteksi (DP) dihitung menggunakan rumus:

$$DP = \frac{K - P}{K} \times 100\%$$

Keterangan:

DP = Daya proteksi (%),

K = Angka hinggap pada tangan kontrol negatif,

P = Angka hinggap pada tangan yang dioles sabun cair EDK.

Analisis Data

Data daya proteksi dianalisis menggunakan uji One-Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji Duncan sebagai uji post-hoc untuk mengidentifikasi kelompok mana yang memiliki perbedaan nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sabun Cair Ekstrak Daun Kecombrang Pengujian daya proteksi sabun cair ekstrak daun kecombrang terhadap nyamuk *Aedes aegypti* selama 6 jam menunjukkan variasi yang signifikan antar konsentrasi. Konsentrasi 15% menunjukkan daya proteksi tertinggi sebesar 84% pada jam pertama dan tetap efektif hingga jam ke-6 dengan daya proteksi 35,8%, sedangkan kontrol positif menunjukkan proteksi rata-rata 90,5%. Analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikan ($P < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan nyata antarperlakuan. Hasil ini konsisten dengan laporan terbaru (Adnyani et al., 2023; Ogotan et al., 2022) yang menunjukkan bahwa senyawa fenolik dan terpenoid berperan penting dalam aktivitas pengusiran nyamuk. Selain itu, kandungan β -farnesen dan β -pinene pada daun kecombrang berkontribusi terhadap aroma volatil yang tidak disukai nyamuk (Riyanti et al., 2023). Penggunaan sediaan sabun cair juga menawarkan keunggulan praktis dan kestabilan formulasi yang baik dibandingkan lotion konvensional.

Daya proteksi yang dihasilkan oleh sabun cair ekstrak daun kecombrang disebabkan oleh adanya senyawa aktif fitokimia yang teridentifikasi, yaitu steroid, terpenoid, flavonoid, fenolik, dan tanin. Senyawa-senyawa ini memiliki berbagai mekanisme kerja yang dapat menolak atau mengganggu nyamuk.

Flavonoid, misalnya, diketahui bersifat toksik terhadap serangga dengan mengganggu sistem pencernaan, merusak permeabilitas dinding sel, dan menghambat kerja enzim (Utami et al., 2016). Kandungan flavonoid dalam daun kecombrang yang cukup tinggi (Ahmad et al., 2015) dapat menyebabkan gangguan metabolisme pada nyamuk, termasuk menghambat respirasi sel melalui senyawa seperti rotenon (Aseptianova et al., 2017). Tanin dengan rasa pahitnya dapat menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan dengan menghambat aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu protein usus, sehingga menyebabkan gangguan nutrisi dan penghindaran (Putri et al., 2022; Koraag et al., 2016).

Terpenoid dikenal sebagai senyawa yang memiliki aroma menyengat, berfungsi sebagai repelen dan antifeedant (Sitohang et al., 2022). Senyawa ini juga dapat bertindak sebagai racun saraf dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase pada serangga (Lapinangga dan Lopez, 2018; Fransiska et al., 2021). Fenolik bersifat racun bagi sistem pernapasan serangga, menyebabkan kematian akibat asfiksia (Ahmad et al., 2015). Sementara itu, senyawa steroid dapat menghambat reseptor rasa di mulut serangga, membuat mereka tidak menerima rangsangan rasa, sehingga mencegah gigitan (Wulandari dan Ahyanti, 2018).

Selain senyawa-senyawa tersebut, kecombrang juga mengandung komponen utama seperti 1-dodekanol, dodekanal, dan 17-pentatriakonten (Riyanti et al., 2023). Penelitian oleh Silva dkk. (2016) mengkonfirmasi bahwa N-dodecanol dan dodecanal menunjukkan efek antioviposisi terhadap *Ae. aegypti*, yang semakin memperkuat potensi *E. elatior* sebagai agen pengendalian nyamuk.

Penurunan daya proteksi sabun cair ekstrak daun kecombrang seiring waktu dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Senyawa aktif dalam ekstrak mungkin memiliki ketahanan yang terbatas dan dapat terurai atau menguap seiring waktu (Kardinan, 2007). Aroma khas yang tidak disukai nyamuk, yang mengganggu proses fisiologis reseptor kimia pada antena nyamuk, juga dapat menurunkan intensitasnya karena penguapan (Fadlilah et al., 2017). Selain itu, formulasi sabun cair mungkin memiliki homogenitas yang rendah, seperti yang terlihat dari adanya pengendapan, yang dapat mempengaruhi pelepasan senyawa aktif secara konsisten.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sabun cair ekstrak daun kecombrang konsentrasi 15% adalah yang terbaik di antara konsentrasi yang diuji dan memiliki potensi signifikan sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti*. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan potensi repelen *E. elatior* (Renaninggalih et al., 2014; Virgianti dan Masfufah, 2015). Pengembangan formulasi yang lebih stabil dan tahan lama, misalnya dengan penambahan zat pengikat atau fixative, akan meningkatkan efektivitas produk ini sebagai alternatif pengusir alami.

Kesimpulan

Sabun cair ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) memiliki potensi sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti*. Konsentrasi 15% menunjukkan daya proteksi terbaik, mencapai 84% pada jam pertama pengamatan. Analisis statistik memastikan adanya perbedaan signifikan pada daya proteksi antar konsentrasi, dengan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan efek repelen yang lebih kuat. Senyawa fitokimia seperti steroid, terpenoid, flavonoid, fenolik, dan tanin dalam ekstrak daun kecombrang diyakini berperan dalam aktivitas repelen ini.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk melakukan optimasi formulasi sabun cair ekstrak daun kecombrang guna meningkatkan stabilitas dan memperpanjang durasi daya proteksi. Penambahan zat yang mengikat aroma, seperti patchouli alkohol dari minyak nilam, dapat dipertimbangkan untuk mempertahankan efektivitas repelen dalam jangka waktu yang lebih lama. Selain itu, perlu dilakukan uji toksisitas dan iritasi kulit pada manusia secara lebih komprehensif untuk memastikan keamanan penggunaan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Juwita, & Ratulangi, S. A. D., & Malik, A. (2015). Penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak metanol buah dan daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.S.M). Artikel Farmasi, 2(1), 1–10.
- Ahyanti, M., & Yushanata, P. (2023). Kandungan saponin dan flavonoid pada tanaman perkarangan serta potensinya sebagai bioinsektisida lalat rumah (*Musca domestica*). Jurnal Kesehatan Lingkungan Rawa Jurai, 17(1), 31–43.
- Aseptianova, Wijayanti, T. F., & Nuraini, N. (2017). Efektivitas pemanfaatan tanaman sebagai insektisida elektrik untuk mengendalikan nyamuk penular DBD. Eksperimen Bioeksperimen, 3(2), 10–19.
- Diah, Nurlaeli, L., & Nian, R. B. (2023). Formulasi dan penentuan nilai SPF (Sun Protection Factor) sediaan lotion ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) secara in vitro dengan metode spektrofotometri UV-VIS. Jurnal Ilmiah Farmasi Indonesia, 1(2), 12–22.
- Ernyasih, Putri, V. T., Lusida, N., Mallongi, A., Latifah, N., Fajrini, F., & Hadirman, S. G. (2023). Analisis variasi iklim dengan kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Kota Tangerang Selatan. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 19(1), 33–41.
- Fadlilah, A. L. N., Cahyati, W. H., & Windraswara, R. (2017). Uji daya proteksi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dalam sediaan lotion dengan basis PEG 400 sebagai repellent terhadap *Aedes aegypti*. Jurnal Peduli, 5(3), 318–328.
- Faozi, A., Haryeti, P., Hudaya, A. P., & Faozi, B. F. (2023). Penyuluhan pemberantasan sarang nyamuk dalam upaya pencegahan penyakit demam berdarah di Desa Citimun Kecamatan Cimlaka Kabupaten Sumedang. Jurnal Kreativitas Pengabdian kepada Masyarakat, 6(3), 1167–1175.
- Farida, S., & Maruzy, A. (2016). Kecombrang (*Etlingera elatior*): Sebuah pengamatan penggunaan secara tradisional, fitokimia, dan aktivitas farmakologinya. Jurnal Kedokteran Tumbuhan Indonesia, 9(1), 19–28.
- Febritasari, T., Hariani, N., & Trimurti, S. (2016). Kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* (Culicidae) instar III yang dikoleksi dari Kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur Kota Samarinda terhadap abate. Bioprospek, 11(2), 25–31.
- Fransiska, A. N., Masyrofah, D., Marlian, H., Sakina, I. V., & Tyasna, P. S. (2021). Identifikasi senyawa terpenoid dan steroid pada beberapa tanaman menggunakan pelarut n-heksan. Jurnal Sains Kesehatan, 2(6), 733–741.
- Hikmawati, I., & Huda, S. (2021). Peran Nyamuk sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) melalui Transovarial. Penerbit Satria.
- Jaafar, F. M., Osman, C. P., Ismail, N. H., & Awang, K. (2007). Analisis minyak atsiri daun, batang, bunga, dan rimpang *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith. Jurnal Ilmu Analitik Malaysia, 11(1), 269–273.
- Kaimudin, S. N., Sumbono, A., & Istiqomah. (2020). Identifikasi toksisitas lingkungan *Smilax* sp. terhadap perilaku Culicidae. Jurnal Biolearning, 7(2), 49–55.
- Kardinan, A. (2007). Potensi selasih sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Littri, 13(2), 39–43.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Strategi Nasional Penanggulangan Demam Berdarah 2021–2025. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022. Jakarta: Kemenkes RI.
- Koraag, M. E., Anastasia, H., Isnawati, R., & Octaviani. (2016). Efikasi ekstrak daun dan bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap larva *Aedes aegypti*. Jurnal Aspirator, 8(2), 63–68.
- Lapinangga, N. J., & Lopez, Y. F. (2018). Pemanfaatan bahan nabati lokal berefek pestisida untuk mengendalikan hama *Cylas formicarius* pada tanaman ubi jalar. Agrovigor, 11(1), 34–38.
- Lema, Y. N. P., Almet, J., & Wuri, D. A. (2021). Gambaran siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Kupang. Jurnal Veteriner Nusantara, 4(1), 1–13.
- Mardiansyah, E. A., Umniyati, S. R., & Irvati, S. (2016). Efek minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Kedokteran Komunitas dan Kesehatan Masyarakat, 32(10), 353–358.
- Marini, & Sitorus, H. (2019). Beberapa tanaman yang berpotensi sebagai repelen di Indonesia. Spirakel, 11(1), 24–33.

- Maulidiniawati, N., & Oginawati, K. (2016). Pengaruh paparan insektisida organoklorin terhadap perubahan kadar hormon perangsang tiroid (TSH) petani penyemprot di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22(2), 73–81.
- Millati, F. F., & Sofian, F. F. (2018). Kandungan senyawa minyak atsiri pada tanaman pengusir nyamuk. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 572–580.
- Nurfadillah, A. F., & Moektiwardoyo, M. (2020). Potensi tumbuhan sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti* vektor demam berdarah dengue. *Jurnal Farmaka*, 17(3), 84–90.
- Nurlaili, N., Maulida, A., Theresia, C., Sandika, F. A., & Hairah, U. (2022). Aplikasi ekstrak tanaman kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai pengawet alami pada daging ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Kesehatan*, 4(2), 198–204.
- Nurlatifah, A. S., Alifiar, I., & Setiawan, F. (2021). Uji aktivitas ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap pertumbuhan rambut kelinci putih jantan. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), 76–86.
- Nurul. (2021). Metode dan Cara Budidaya Kecombrang. *Elementa Media*.
- Ogotan, Z. M. A. M. P., Winarko, Sulistio, I., & Rusmiati. (2022). Daya proteksi minyak biji ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) dalam basis gel hidroksipropil metilselulosa sebagai pengusir nyamuk *Aedes aegypti*. *Aspirator*, 14(1), 29–44.
- Oktari, F., Ahyanti, M., & Yushananta, P. (2022). Analisis potensi ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai pengusir nyamuk. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(2), 66–74.
- Permatasari, P., Zain, K. M., Rusdiyana, E., Firgiyanto, R., Hanum, F., Ramdan, E. P. S., Hasbullah, U. H. A., & Arsi. (2021). *Pertanian Organik*. Yayasan Kita Menulis Press.
- Putri, I. H., Tutik, & Marcellia, S. (2022). Efektivitas formulasi spray ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(3), 934–944.
- Ratnah, S., & Salasa, A. M. (2019). Formulasi sabun cair ekstrak daun kecombrang sebagai antikeputihan. *Media Farmasi*, 15(2), 132–139.
- Renaninggalih, R., Mulkiya, K., & Sadiyah, E. (2014). Karakterisasi dan pengujian aktivitas penolak nyamuk minyak atsiri daun kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith). *Jurnal Sains Teknologi dan Kesehatan*, 4(1), 483–490.
- Riandi, L. V., Fahrimal, Y., Rinidar, Hasibuan, S. P. B., Athaillah, F., Sugito, & Darmawi. (2020). Efektivitas daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai repellent alami. *Jurnal Teknologi Kesehatan dan Kedokteran*, 6(1), 562–571.
- Rislyana, F., Harlia, & Sitorus, B. (2015). Bioaktivitas ekstrak batang kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap rayap *Coptotermes curvignathus*. *JKK*, 4(3), 9–15.
- Riyanti, S., Agustian, N., & Syam, A. K. (2023). Potensi bunga honje (*Etlingera hemisphaerica* (Blume) R.M.S.M.) sebagai penghambat alfa-glukosidase. *Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 10(1), 52–58.
- Silva, P. C. B., Dutra, K. A., Santos, G. K. N., Silva, R. C. S., Lulek, J., Pinhero, P. M., & Navarro, D. M. A. F. (2016). Evaluasi aktivitas minyak atsiri dari benang hias terhadap *Aedes aegypti*: Elektrofisiologi, dinamika molekuler, dan uji perilaku. *PLoS One*, 11(2), 1–15.
- Siregar, A. Z., Pradana, M. G., & Rahmi, D. (2020). Pengaruh kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai larvasida kontrol *Aedes aegypti*. *Atlantis Press*, 8(10), 35–40.
- Sitohang, M., Mamahit, J. M. E., & Pakasi, S. E. (2022). Inovasi bomb fizzies antifeedant dari ekstrak daun pangi (*Pangium edule* Reinw.) untuk pengendalian hama kubis *Plutella xylostella* L. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 124–130.
- Utami, W. W., Ahmad, A. R., & Malik, A. (2016). Uji aktivitas larvasida ekstrak daun jarak payar (*Ricinus communis* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 141–145.
- Virgianti, D. P., & Masfufah, S. (2015). Efektivitas ekstrak daun kecombrang (*Etlingera elatior*) sebagai penolak antioviposisi nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 14(1), 108–112.
- Wardani, I. G. A. A. K. (2020). Efektivitas pemberian gel ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) terhadap penyembuhan luka bakar derajat IIa pada mencit putih (*Mus musculus* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 72–78.
- Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). (2023). Demam berdarah dan demam berdarah parah. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Wulandari, K., & Ahyanti, M. (2018). Efektivitas ekstrak biji bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai larvasida hayati pada larva *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 218–224.
- Yulidar, & Wilya, V. (2015). Siklus hidup *Aedes aegypti* pada skala laboratorium. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 2(1), 22–28.