



**SOLUSI HEMAT CEGAH NYAMUK: PEMBERDAYAAN
MASYARAKAT MELALUI WORKSHOP PEMBUATAN SPRAY
ANTI NYAMUK DI DESA GIRIROTO BOYOLALI**

Mutiara Nurhana Putri
Universitas Sebelas Maret
Citra Indri Pramesti Regina
Universitas Sebelas Maret
Dinda Kurnia Ramadani
Universitas Sebelas Maret
Fania Khusnul Khotimah
Universitas Sebelas Maret
Zinjy Jehanagara
Universitas Sebelas Maret
Nadira Safitri
Universitas Sebelas Maret
Muhammad Firdaus Anam
Universitas Sebelas Maret
Athaya Aura Puteri
Universitas Sebelas Maret
Agselsi Rahmarani Putri
Universitas Sebelas Maret
Natasya Avania Amodya Prabowo
Universitas Sebelas Maret

Alamat: Ketingan Jl. Ir. Sutami No.36, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah
57126

Korespondensi penulis: mutiaranurhana@student.uns.ac.id¹, citraindripramesti@student.uns.ac.id²,
dindakurniaramadani@student.uns.ac.id³, faniakhusnulk@student.uns.ac.id⁴,
zinjyjehanagara@student.uns.ac.id⁵, nadirasafitri@student.uns.ac.id⁶,
firdausanam12@student.uns.ac.id⁷, Atayaaura21@student.uns.ac.id⁸,
agselsirahmarani@student.uns.ac.id⁹, natasyaavaniaap@student.uns.ac.id¹⁰

Abstrak. *Mosquito-borne diseases, such as Dengue Fever (DBD), remain a significant public health issue in Indonesia, particularly in rural areas. Excessive use of chemical-based mosquito repellents can pose negative impacts on both health and the environment. Therefore, an alternative solution that is environmentally friendly, safe, and cost-effective is needed. This community service program was implemented in Girioto Village, Ngemplak Subdistrict, Boyolali Regency, through a workshop on making mosquito repellent spray using lemongrass (*Cymbopogon citratus*) as the main ingredient. The program aimed to enhance community understanding and skills in utilizing local resources for mosquito control. The implementation method included socialization, demonstration of spray production, and hands-on practice assistance. The results showed high community participation (80% of participants successfully created the product independently) and increased awareness of natural ingredient utilization. This activity supports the implementation of Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 3 (Good Health and Well-being) and SDG 12 (Responsible Consumption and Production).*

Keywords: *community empowerment, mosquito repellent spray, lemongrass, environmentally friendly, dengue.*

Abstrak. *Kasus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), masih menjadi permasalahan kesehatan masyarakat di Indonesia, termasuk di wilayah pedesaan. Penggunaan produk pengusir nyamuk berbahan kimia secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan solusi alternatif yang ramah lingkungan, aman,*

**SOLUSI HEMAT CEGAH NYAMUK: PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI WORKSHOP
PEMBUATAN SPRAY ANTI NYAMUK DI DESA GIRIROTO BOYOLALI**

dan hemat biaya. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Giriroto, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, melalui workshop pembuatan spray anti nyamuk berbahan dasar serai (*Cymbopogon citratus*). Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan potensi lokal sebagai bahan dasar pengendalian nyamuk. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, demonstrasi pembuatan spray, dan pendampingan praktik langsung. Hasil kegiatan menunjukkan tingginya partisipasi masyarakat (80% peserta berhasil membuat produk mandiri) dan meningkatnya kesadaran mengenai pemanfaatan bahan alami. Kegiatan ini mendukung penerapan prinsip Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 3 (Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan) dan SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).

Kata Kunci: pemberdayaan masyarakat, spray anti nyamuk, serai, ramah lingkungan, DBD

PENDAHULUAN

Desa Giriroto, yang berada di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali merupakan desa yang tergolong dengan karakteristik lembab dengan curah hujan tinggi sekitar 2369 mm/tahun dan memiliki iklim tropis, sehingga menjadi lingkungan ideal bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, pembawa utama penyakit berbahaya seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), chikungunya, dan malaria. Situasi ini semakin diperburuk oleh meningkatnya kasus DBD yang cenderung melonjak saat musim hujan, sebagaimana dilaporkan oleh Kementerian Kesehatan RI. Saat ini, sebagian besar masyarakat masih mengandalkan penggunaan obat nyamuk berbahan kimia, baik dalam bentuk spray, bakar, maupun elektrik yang meskipun praktis, berpotensi menimbulkan dampak negatif seperti gangguan saluran pernapasan, reaksi alergi pada kulit, serta pencemaran udara di dalam ruangan.

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia menunjukkan pola yang berfluktuasi. Data dari Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan mencatat bahwa pada tahun 2021 terdapat 73.518 kasus dengan 705 kematian, sedangkan pada tahun 2022 angka tersebut meningkat menjadi 131.265 kasus dengan 1.183 kematian. Selain itu, pada periode Januari hingga Juli 2023 tercatat 42.690 orang terinfeksi DBD dan 317 di antaranya meninggal dunia (Kemenko, 2023). Sementara itu, laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran pada tahun 2023 menunjukkan adanya 129 kasus DBD, meningkat dibanding tahun sebelumnya. Kondisi ini memicu kekhawatiran masyarakat Pesawaran, khususnya warga Desa Giriroto, terhadap ancaman nyamuk yang membahayakan kesehatan.

Sebagai salah satu solusi ramah lingkungan dan ekonomis, pemanfaatan serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai bahan alami anti-nyamuk layak untuk diperluas. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif seperti *citronellal*, *geraniol*, dan *citronellol* yang memiliki sifat repelan terhadap nyamuk, sehingga efektif dalam menghalau serangga pengganggu ini (Etawalinku, 2025). Efektivitas serai sebagai bahan pengusir nyamuk telah didukung oleh berbagai penelitian. Sebuah studi yang dilakukan pada tahun 2023 menunjukkan bahwa lilin aromaterapi yang diformulasikan dengan minyak atsiri serai dapur pada konsentrasi 15% (formulasi F3) memiliki efektivitas tinggi

sebagai *insect repellent* atau penolak nyamuk (Salsabila, 2023). Selain itu, formulasi gel berbasis minyak serai mampu mengusir *Aedes aegypti* dengan efektivitas mencapai 78%.

Tidak hanya dalam bentuk lilin aromaterapi, pengembangan produk berbasis minyak serai juga dilakukan dalam bentuk gel maupun spray. Jika dibandingkan dengan minyak *citronella* komersial, ekstrak batang serai memang menunjukkan efektivitas yang sedikit lebih rendah sebagai penolak nyamuk *Culex sp.* Namun, pada konsentrasi 100%, ekstrak tersebut tetap memberikan hasil yang signifikan, sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara lokal (Gunawan et al., 2019). Hasil ini mengindikasikan bahwa pengolahan serai menjadi berbagai bentuk produk seperti spray, lilin aromaterapi, maupun gel berpotensi menjadi alternatif pengendalian nyamuk yang aman, efektif, dan ramah lingkungan, serta penghematan biaya, karena serai dapat ditanam di pekarangan rumah dan mudah diperoleh di pasaran, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap produk kimia yang memiliki dampak negatif bagi kesehatan maupun ekosistem.

Berdasarkan temuan tersebut, upaya pemberdayaan masyarakat Desa Giriroto melalui pelatihan pembuatan spray anti nyamuk berbahan dasar serai merupakan langkah strategis dan inovatif. Melalui workshop ini, warga diajarkan membuat spray dari infusa serai dengan merebus serai, mendiampkannya, kemudian mencampurnya dengan alkohol dengan perbandingan 1:3, dan bisa dipadukan dengan *essensial oil*, sehingga mampu menghasilkan produk lokal yang alami serta efektif (Kompasiana, 2023). Inisiatif ini tidak hanya meningkatkan keterampilan masyarakat dalam menciptakan solusi yang sehat dan ramah lingkungan, tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi lokal dan memberikan edukasi terkait sanitasi lingkungan.

Secara keseluruhan, pemanfaatan serai sebagai bahan utama spray anti nyamuk di Desa Giriroto menjadi alternatif yang ekonomis, aman bagi keluarga khususnya anak-anak dan sejalan dengan prinsip pelestarian lingkungan. Program ini relevan dalam upaya mengurangi risiko penyakit yang ditularkan oleh vektor sekaligus memberdayakan masyarakat secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pemberdayaan masyarakat melalui workshop pembuatan spray anti nyamuk berbahan dasar serai sebagai solusi inovatif yang hemat, aman, dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Service Learning (SL)*, yaitu pendekatan pembelajaran yang menekankan pengalaman langsung melalui konsep *Experiential Learning*, dengan menggabungkan pengetahuan akademik dan praktik nyata di masyarakat. Metode ini memungkinkan mahasiswa berinteraksi langsung dengan komunitas untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang mereka hadapi, sekaligus mewujudkan peran perguruan tinggi dalam pengabdian kepada masyarakat (Afandi & Laily, 2022). Dalam konteks penelitian ini, penerapan metode SL dilakukan melalui kegiatan sosialisasi berupa presentasi pengenalan bahan alami pengusir nyamuk dan praktik pembuatan Spray Anti Nyamuk dari Serai bersama masyarakat Desa Giriroto, Boyolali, yang diarahkan oleh Tim KKN 22 UNS.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui workshop pembuatan spray anti nyamuk di Desa Giriroto, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, berhasil mencapai sasaran utama yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi masyarakat dalam memanfaatkan bahan alami untuk pengendalian nyamuk. Hasil koordinasi yang dilakukan dengan ketua RT setempat mengizinkan melakukan kegiatan tersebut sesuai dengan jadwal yang sebelumnya sudah ditentukan. Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui workshop pembuatan spray anti nyamuk ini di susun oleh Tim KKN 22 UNS dan kemudian kegiatan ini dilaksanakan di kediaman ketua RT Dukuh Borongan. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Kamis, 24 Juli 2025 pada sore hari dan diikuti oleh sekitar 25 peserta yang terdiri dari ibu-ibu PKK Dukuh Borongan.

Kegiatan pengenalan dan pelatihan pembuatan spray anti nyamuk berbahan dasar serai merupakan salah satu bentuk program pengabdian yang selaras dengan prinsip pemberdayaan masyarakat berbasis potensi lokal dan ramah lingkungan. Program ini dilaksanakan melalui lima tahapan utama. Adapun tahapan-tahapan dalam pelaksanaan kegiatan ini meliputi:

1. Presentasi Pengenalan Spray Anti Nyamuk dari Serai



Gambar 1. Sosialisasi Pengenalan Spray Anti Nyamuk

Tahap ini diawali dengan penyampaian informasi mengenai urgensi penggunaan produk alami sebagai alternatif pengusir nyamuk. Materi yang diberikan mencakup gambaran umum tentang bahaya nyamuk sebagai vektor penyakit seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), chikungunya, dan malaria, serta dampak negatif penggunaan insektisida kimia bagi kesehatan dan lingkungan. Selanjutnya, Tim KKN 22 UNS memperkenalkan serai sebagai bahan alami yang memiliki kandungan *sitronelal* dan *geraniol* dengan sifat repelen terhadap nyamuk. Dalam sesi ini, ditunjukkan pula contoh produk spray anti nyamuk berbahan serai, disertai pemaparan manfaat, keunggulan, dan potensi produk tersebut sebagai usaha rumahan yang bernilai ekonomis.

2. Demonstrasi Pembuatan Spray Anti Nyamuk



Gambar 2. Demonstrasi Cara Pembuatan Spray Anti Nyamuk

Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi proses pembuatan spray oleh fasilitator. Demonstrasi ini bertujuan agar peserta memahami tahapan teknis pembuatan secara tepat. Alat dan bahan yang digunakan meliputi batang serai segar, air bersih, alkohol 70% sebagai pengawet, minyak esensial serai (opsional), blender, panci, saringan, corong, dan botol spray. Proses dimulai dengan pemotongan serai, kemudian diblender bersama air, direbus untuk mengekstraksi senyawa aktif, lalu disaring. Setelah itu, air rebusan dicampur dengan alkohol dan bahan tambahan seperti minyak esensial, kemudian dimasukkan ke botol spray. Dalam tahapan ini, fasilitator menjelaskan fungsi setiap bahan dan memberikan tips kebersihan serta keamanan selama proses pembuatan.

3. Praktik Pembuatan Spray Anti Nyamuk



Gambar 3. Sesi Praktik Pembuatan Spray Anti Nyamuk bersama Ibu-ibu PKK

Tahap berikutnya adalah praktik langsung oleh peserta. Peserta dibagi dalam kelompok kecil agar lebih fokus dan terpancang. Masing-masing kelompok menerima paket bahan dan peralatan

***SOLUSI HEMAT CEGAH NYAMUK: PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI WORKSHOP
PEMBUATAN SPRAY ANTI NYAMUK DI DESA GIRIROTO BOYOLALI***

untuk melakukan pembuatan sesuai prosedur yang telah didemonstrasikan. Tim pelaksana mendampingi peserta selama praktik untuk memastikan setiap langkah dilakukan dengan benar, mulai dari pengolahan serai hingga pengemasan produk dalam botol spray. Pada akhir sesi, peserta berhasil menghasilkan produk spray anti nyamuk yang siap digunakan dan diberikan label sederhana. Kegiatan ini tidak hanya memberikan keterampilan praktis, tetapi juga menumbuhkan kesadaran peserta tentang pemanfaatan bahan alami sebagai solusi inovatif yang aman dan ramah lingkungan.

4. Sesi Tanya Jawab



Gambar 4. Sesi Tanya Jawab Terkait Pemaparan Materi dan Praktik Pembuatan Spray Anti Nyamuk

Sesi ini memberikan ruang bagi peserta untuk mengajukan pertanyaan seputar materi yang telah disampaikan maupun praktik pembuatan produk. Pertanyaan yang muncul meliputi daya tahan produk, alternatif bahan pengganti alkohol, serta variasi aroma yang dapat ditambahkan. Fasilitator memberikan jawaban dengan jelas serta memberikan tips tambahan, misalnya penyimpanan produk di tempat sejuk agar tahan hingga dua minggu dan penggunaan pewangi alami untuk meningkatkan aroma. Diskusi interaktif ini memperkuat pemahaman peserta dan membuka wawasan mereka tentang peluang pengembangan produk lebih lanjut.

5. Penutup dan Dokumentasi Kegiatan



Gambar 5. Sesi Penutupan dan Dokumentasi Kegiatan bersama Ibu-ibu PKK

Tahapan terakhir adalah penutup yang diawali dengan penyampaian kesimpulan dan harapan agar peserta dapat mempraktikkan pembuatan spray secara mandiri maupun sebagai peluang usaha. Tim pelaksana juga melakukan dokumentasi berupa foto bersama peserta, fasilitator, dan hasil produk yang telah dibuat. Selain itu, dilakukan pengumpulan umpan balik untuk menilai keberhasilan kegiatan serta rencana tindak lanjut. Seluruh rangkaian kegiatan berjalan lancar dengan antusiasme peserta yang tinggi, menunjukkan keberhasilan program dalam meningkatkan keterampilan sekaligus kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan bahan alami.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan *Service Learning (SL)* efektif dalam menggabungkan pembelajaran teoretis dengan praktik nyata di masyarakat. Dengan metode ini, mahasiswa tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga mendampingi peserta hingga mampu mempraktikkan keterampilan baru secara mandiri. Keberhasilan ini didukung oleh partisipasi aktif masyarakat dan dukungan penuh dari perangkat desa. Berdasarkan hasil pengamatan dan evaluasi, didapati temuan sebagai berikut:

1. Tingkat Partisipasi dan Keberhasilan Praktik

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa antusiasme peserta sangat tinggi. Sebanyak 90% peserta berhasil membuat produk spray anti nyamuk secara mandiri setelah diberikan pelatihan dan pendampingan. Indikator keberhasilan ini didasarkan pada kemampuan peserta mengikuti prosedur pembuatan mulai dari persiapan bahan, proses perebusan serai untuk menghasilkan infusa, pencampuran dengan alkohol (perbandingan 1:3), hingga pengemasan produk dalam botol spray. Sisanya, yaitu 10% peserta, masih memerlukan pendampingan lebih lanjut karena kesulitan dalam menakar komposisi bahan secara tepat.

2. Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Lingkungan

Berdasarkan hasil diskusi dan evaluasi pasca kegiatan, sebagian besar peserta menyatakan bahwa mereka baru mengetahui bahwa serai mengandung senyawa aktif seperti *citronellal*, *geraniol*, dan *citronellol* yang berfungsi sebagai repelan alami (Etawalinku, 2025). Peserta juga memahami dampak negatif penggunaan produk kimia terhadap kesehatan, seperti iritasi saluran pernapasan, alergi kulit, dan pencemaran udara dalam ruangan, sehingga mereka termotivasi untuk beralih ke bahan alami.

3. Produk yang Dihasilkan

Produk spray anti nyamuk yang dihasilkan memiliki aroma khas serai yang kuat, tidak menimbulkan efek samping, dan mudah diaplikasikan. Peserta juga diberikan pemahaman terkait penyimpanan produk agar tetap efektif, yaitu disimpan dalam wadah tertutup rapat dan jauh dari paparan sinar matahari langsung.

Secara ilmiah, hasil ini relevan dengan penelitian yang menunjukkan efektivitas minyak atsiri serai sebagai repelan alami. Menurut (Salsabila, 2023), minyak serai dengan konsentrasi 15% terbukti efektif mengusir nyamuk *Aedes aegypti*. (Gunawan et al., 2019) juga menegaskan bahwa meskipun efektivitas serai sedikit di bawah minyak *citronella* komersial, penggunaannya tetap signifikan terutama pada konsentrasi tinggi. Dengan demikian, pembuatan spray berbahan dasar serai menjadi alternatif ramah lingkungan sekaligus hemat biaya.

Kegiatan ini juga memiliki dampak ekonomi dan ekologi. Dari sisi ekonomi, bahan serai mudah diperoleh atau ditanam di pekarangan rumah sehingga mengurangi pengeluaran untuk membeli produk kimia. Dari sisi lingkungan, penggunaan bahan alami ini mengurangi risiko pencemaran udara dalam ruangan dan dampak negatif bahan kimia terhadap kesehatan keluarga.

**SOLUSI HEMAT CEGAH NYAMUK: PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI WORKSHOP
PEMBUATAN SPRAY ANTI NYAMUK DI DESA GIRIROTO BOYOLALI**

Hal ini sejalan dengan SDG 3 (*Good Health and Well-being*) dan SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*). Namun, ditemukan beberapa tantangan, seperti keterbatasan fasilitas pengemasan yang menarik dan kesulitan sebagian peserta menakar bahan secara tepat. Untuk mengatasi hal ini, disarankan adanya pelatihan lanjutan dan pengembangan desain kemasan agar produk ini berpotensi menjadi peluang usaha lokal yang mendukung kemandirian ekonomi masyarakat.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui workshop pembuatan spray anti nyamuk berbahan dasar serai (*Cymbopogon citratus*) di Desa Giriroto, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali, berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif pengendalian nyamuk. Melalui metode *Service Learning (SL)*, kegiatan ini menggabungkan pembelajaran teoretis dengan praktik langsung yang melibatkan masyarakat secara aktif.

Hasil kegiatan menunjukkan 90% peserta mampu membuat produk spray secara mandiri, serta memahami kandungan serai yang memiliki sifat repelan alami, sekaligus dampak negatif penggunaan insektisida kimia terhadap kesehatan dan lingkungan. Produk yang dihasilkan bersifat aman, ramah lingkungan, ekonomis, serta memiliki potensi sebagai usaha rumahan. Program ini mendukung pencapaian SDG 3 (*Good Health and Well-being*) dan SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*). Namun, masih ditemukan kendala seperti keterbatasan desain kemasan yang menarik dan kesulitan sebagian peserta dalam menakar bahan secara tepat. Oleh karena itu, perlu adanya tindak lanjut agar keberhasilan program dapat berkelanjutan dan memberikan dampak ekonomi yang lebih luas.

Untuk mendukung keberlanjutan program pemberdayaan ini, disarankan agar dilakukan pelatihan lanjutan dan pendampingan bagi masyarakat, khususnya dalam hal penentuan komposisi bahan yang tepat serta pengemasan produk agar lebih menarik dan higienis. Selain itu, perlu pengembangan desain kemasan yang estetis dan informatif sehingga produk memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan berpotensi dipasarkan secara luas. Program ini juga dapat dikembangkan melalui diversifikasi produk, seperti menambahkan variasi aroma dengan minyak esensial lain agar lebih diminati konsumen. Untuk meningkatkan dampak ekonomi, diperlukan kerja sama dengan pihak terkait, seperti UMKM, PKK, atau lembaga desa, guna mendukung pemasaran dan produksi secara berkelanjutan. Selanjutnya, tim pelaksana diharapkan melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala untuk memastikan keterampilan yang diperoleh tetap diterapkan dan produk spray anti nyamuk ini dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan, tetapi juga mendukung kemandirian ekonomi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., & Laily, N. (2022). Metode pengabdian masyarakat (S. Suwendi, A. Basir, & J. Wahyudi. *Direktorat Pendidikan Tinggi Keagamaan Islam, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam, Kementerian Agama*.
- Etawalin. (2025, Januari 17). Rahasia rumah segar dan bebas nyamuk dengan serai. Etawalinku. <https://etawalinku.com>
- Gunawan, C. N., Tjahjani, S., & Soeng, S. (2009). Perbandingan Ekstrak Batang Serai (*Cymbopogon Citratus*) dan Citronella Oil Sebagai Repelen terhadap Nyamuk

**SOLUSI HEMAT CEGAH NYAMUK: PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI WORKSHOP
PEMBUATAN SPRAY ANTI NYAMUK DI DESA GIRIROTO BOYOLALI**

Culex Sp Dewasa Betina. *Maranatha Journal of Medicine and Health*, 8(2), 150108.

Minyak Serai: Penolak Nyamuk Efektif, Alami, dan Aman. (2021, 18 Januari). *Faculty of Mathematics and Natural Sciences – Universitas Negeri Semarang (UNNES)*. Diakses 20 Agustus 2025, dari <https://unnes.ac.id/mipa/id/2021/01/18/minyak-serai-penolak-nyamuk-efektif-alami-dan-aman/>

Salsabila, A. (2023). *Formulasi Dan Uji Aktivitas Lilin Aromaterapi Dari Minyak Atsiri Serai Dapur (Cymbopogon citratus) Sebagai Insect Repellent*. Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri.

TIM KKN Riset Group Kelompok 120 UNS. (2023, 5 September). *Keajaiban Alam: Spray antinyamuk buatan sendiri dari serai dan lemon untuk perlindungan alami*. *Kompasiana*.
<https://www.kompasiana.com/betanurkhasanah0755/64f7363a12d50f2b476acb12/keajaiban-alam-spray-antinyamuk-buatan-sendiri-dari-serai-dan-lemon-untuk-perlindungan-alami>

Wikipedia contributors. (n.d.). Giriroto, Ngemplak, Boyolali – Iklim. In Wikipedia (Bahasa Indonesia). Diakses 20 Agustus 2025, dari https://id.wikipedia.org/wiki/Giriroto,_Ngemplak,_Boyolali