

PELINDUNGAN LAPISAN TANAH KABUH DARI LUMUT MENGUNAKAN MINYAK ATSIRI KULIT KAYU MANIS DAN SEREH WANGI DI MUSEUM DAYU

THE PROTECTION OF KABUH SOIL LAYER FROM MOSS USING ESSENTIAL OILS OF CINNAMON BARK AND CITRONELLA AT THE DAYU MUSEEUM

Dwi Oktavia Ningsih¹ dan Nina Iswati²

¹Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

²Museum dan Cagar Budaya, Indonesia

dwioktavia01@mail.ugm.ac.id; nina.iswati@kemdikbud.go.id

Abstrak Museum Dayu, salah satu Museum Manusia Purba Sangiran di bawah naungan Museum dan Cagar Budaya menampilkan evolusi lingkungan sejak Sangiran berupa rawa hingga menjadi daratan, yang tergambarkan dalam stratigrafi lapisan tanahnya. Salah satu agen deteriorasi yang berpotensi merusak lapisan tanah adalah lumut. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk melindungi lapisan tanah Kabuh dari pertumbuhan lumut menggunakan minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis minyak atsiri dan konsentrasi yang paling efektif dalam mematikan lumut. Penelitian dilakukan di lapisan tanah Kabuh Museum Dayu pada 7 Maret-6 April 2023 selama 30 hari menggunakan pengamatan secara langsung (makroskopis) yang dibandingkan dengan skala hijau daun, dan juga pengamatan mikroskopis menggunakan mikroskop Olympus binokuler. Konsentrasi larutan minyak atsiri yang digunakan adalah 10%, 20% dan 30% yang dilarutkan dalam larutan surfaktan menggunakan tween 80 dengan pelarut akuades. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri yang paling efektif digunakan untuk mematikan lumut adalah minyak atsiri kulit kayu manis dengan konsentrasi 30%.

Kata Kunci: Kulit Kayu Manis, Lapisan Tanah Kabuh, Lumut, Minyak Atsiri, Sereh Wangi

Abstract. The Dayu Museum, one of Sangiran Early-man Museums under the Indonesian Heritage Agency displays the evolution of the environment since Sangiran was swamp until it became a land, which represent in the stratigraphy of the soil layers. One of the deterioration agents that has the potential to damage the soil layer is moss. Therefore, research was carried out to protect the Kabuh soil layer from moss using essential oils of cinnamon bark and citronella. The aim of this research is to determine the type of essential oil and concentration that is most effective in killing moss. The research was carried out in the Kabuh soil layer at Dayu Museum on March 7-April 6, 2023, for 30 days using direct observations (macroscopic) compared with the green scale of leaves, and microscopic observations using an Olympus binocular microscope. The concentrations of essential oil solutions used are 10%, 20% and 30% dissolved in a surfactant solution. The surfactant used tween 80 with aquades as a solvent. The research results showed that the most effective essential oil used to kill moss was cinnamon bark essential oil with a concentration of 30%.

Keywords: Cinnamon Bark, Citronella, Essential Oils, Kabuh Soil Layers, Moss

DOI: 10.55981/konpi.2024.51

This conference is held by the Ministry of Culture and National Research and Innovation Agency of Indonesia

©2024 The Author(s). This is an open access article CC BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1 Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Lapisan tanah Kabuh merupakan lapisan tanah yang terbentuk pada masa Pleistosen Tengah yaitu sekitar 730.000-250.000 tahun yang lalu (Widianto dan Simanjuntak, 2009). Lapisan tanah Kabuh terdiri dari batuan konglomerat, tufa, batu pasir di bagian atas, serta lapisan kalsedon di bagian bawah yang terbentuk dari letusan gunung berapi dan aliran sungai (Hapsoro dkk., 2023). Lapisan tanah ini menyimpan banyak cerita tentang kehidupan, budaya, dan lingkungan pada masa purba. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya penemuan alat-alat yang terbuat dari batu di lapisan tanah ini. Selain itu, penemuan fosil manusia purba *Homo erectus* di lapisan tanah ini juga membuktikan bahwa lapisan tanah ini menyimpan banyak informasi sejarah (Warto dkk., 2020). Lapisan tanah Kabuh dapat memberikan gambaran tentang masa Pleistosen Tengah, evolusi manusia, kondisi lingkungan paleo, dan proses geologi yang membentuk wilayah tersebut. Oleh sebab itu, sangat penting untuk menjaga keberadaan dan kelestarian lapisan tanahnya.

Seiring berjalannya waktu, lapisan tanah Kabuh dapat mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu faktor biologis yang diakibatkan oleh lumut. Lumut dapat menimbulkan dampak yang signifikan terhadap kondisi dan struktur lapisan tanah Kabuh. Lumut dapat tumbuh di lapisan tanah ini terutama di daerah dengan kondisi kelembaban dan nutrisi yang sesuai. Akar tanaman ini dapat menembus tanah sehingga berpotensi mengubah struktur dan komposisi tanah tersebut. Hal ini dapat menyebabkan perubahan porositas tanah, retensi air, dan ketersediaan unsur hara sehingga dapat mempengaruhi integritas lapisan tanah secara keseluruhan (Larick dkk., 2001).

Salah satu upaya untuk menangani masalah lumut yang tumbuh di lapisan tanah Kabuh yaitu dengan mematikan dan menghambat pertumbuhannya. Minyak atsiri diketahui dapat menghambat pertumbuhan lumut (Ekarini dkk., 2021). Selain itu, minyak atsiri juga merupakan salah satu bahan alternatif yang ramah lingkungan untuk mematikan lumut (Wahyuni dkk., 2021). Minyak atsiri merupakan cairan hidrofobik pekat yang mengandung senyawa kimia yang fl menguap yang diekstrak dari daun, batang, bunga, biji, akar, kulit buah, resin, atau kulit kayu (Hanif dkk., 2019). Berbagai jenis minyak atsiri telah digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan mematikan lumut. Wahyuni, Laili, dan Purwoko (2021) menggunakan minyak atsiri sereh wangi untuk mematikan koloni lumut dan lumut kerak pada cagar budaya berbahan batu dan batu bata. Selain itu, minyak atsiri pala dan sereh wangi juga diketahui dapat mematikan lumut di lapisan tanah Kalice, Dayu (Siwiyanti dkk., 2021).

Kemampuan minyak atsiri dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan lumut merupakan topik yang sangat menarik untuk dikaji lebih dalam. Namun, meskipun memiliki potensi yang besar, penelitian mengenai efektivitas minyak atsiri dalam mematikan lumut masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian yang ada hanya berfokus pada efek antijamur dan antibakteri dari minyak atsiri, tanpa mengeksplorasi lebih lanjut efektivitasnya terhadap lumut. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk lebih mengetahui efektivitas minyak atsiri dalam mengatasi lumut dan potensi pengembangannya sebagai solusi alami yang berkelanjutan.

Larutan *tween 80* 5% berfungsi sebagai pelarut yang meningkatkan kelarutan minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi karena memiliki keseimbangan *lipofilik* dan *hidrofilik* (Rowe dkk., 2006). *tween 80* merupakan nama dagang dari *Polisorbat 80*, surfaktan nonionik dan pengemulsi yang sering digunakan dalam produk farmasi, makanan, dan kosmetik. Senyawa sintesis ini berupa cairan kental berwarna kuning yang larut dalam air.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan dijawab di dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Minyak atsiri mana yang lebih efektif dalam mematikan lumut di lapisan tanah Kabuh?
2. Berapakah konsentrasi minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi yang paling efektif dalam mematikan lumut di lapisan tanah Kabuh?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui jenis minyak atsiri yang lebih efektif dalam mematikan lumut di lapisan tanah Kabuh.
2. Untuk mengetahui konsentrasi minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi yang paling efektif dalam mematikan lumut di lapisan tanah Kabuh.

1.4 Landasan teori

Minyak atsiri kulit kayu manis

Minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamon oil*) merupakan minyak esensial yang diperoleh dari distilasi serbuk kulit kayu manis. Minyak atsiri ini mengandung komponen kimia mayor antara lain sinamaldehyd (37,17%), p-sineole (17,37%), benzil benzoat (11,65%), linalool (8,57%), α -cubebene (7,77%), dan α -terpineol (4,16%) sedangkan komponen kimia minornya yaitu α -copaene (2,56%), 4-terpineol (2,36%), camphene (1,58%), dan sebagainya (Aryanto, 2020). Minyak atsiri kulit kayu manis memiliki kemampuan antimikroba, antifungi, antivirus, antioksidan, antitumor, penurun tekanan darah, dan memiliki senyawa rendah lemak (Bandara dkk., 2012).

Minyak atsiri sereh wangi

Minyak atsiri sereh wangi (*Citronella oil*) merupakan minyak esensial yang diperoleh dari distilasi daun dan batang sereh (*Cymbopogon nardus*). Minyak atsiri ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain sitronelal (32-45%), geraniol (12-18%), sitronelol (12-15%), geraniol asetat (3 – 8 %), sitronellol asetat (2 – 4 %), L-limonene (2 – 5 %), elenol dan seskwiterpene lain (2 – 5 %), serta elemen dan cadinene (2 – 5 %) (Nakahara dkk. 2013). Minyak atsiri yang dihasilkan sereh wangi mempunyai berbagai macam kegunaan, diantaranya yaitu sebagai bahan baku untuk industri kosmetik, *essence*, parfum, bahan pewangi, industri farmasi, obat-obatan tradisional, insektisida, obat anti nyamuk dan lain-lain (Kurniawan dkk., 2020).

2 Metode

2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada percobaan ini yaitu *Olympus mikroskop binokuler*, alat gelas laboratorium, pengaduk magnet, *magnetic bar*, botol *spray*, plastik penutup, benang, pasak, palu dan skala hijau daun.

2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu minyak atsiri kulit kayu manis, minyak atsiri sereh wangi, *tween 80*, dan akuades.

2.3 Cara Kerja

Penelitian dilakukan dengan eksperimen secara langsung di lapisan tanah Kabuh Museum Dayu. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan penyemprotan larutan minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi dengan konsentrasi 10, 20, dan 30% pada lumut yang tumbuh di lapisan tanah Kabuh. Eksperimen diawali dengan pembuatan larutan *tween 80* dengan konsentrasi 5% dalam pelarut akuades. Larutan *tween 80* 5% dibuat dengan melarutkan 12,5 mL *tween 80* di dalam 250 mL akuades kemudian diaduk dengan pengaduk magnet hingga homogen. Larutan minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi masing-masing dibuat dengan konsentrasi 10, 20, dan 30% dibuat dengan melarutkan 2, 4, dan 6 mL minyak atsiri di dalam 20 mL larutan *tween 80* 5%. Masing-masing larutan minyak atsiri kemudian dimasukkan ke dalam botol *spray*.

Sebelum dilakukan penyemprotan, lapisan tanah Kabuh yang ditumbuhi lumut dibagi menjadi delapan petak dengan ukuran 15x15 cm² menggunakan benang dan pasak. Masing-masing petak diberi label 1A, 2A, dan 3A untuk perlakuan penyemprotan minyak atsiri sereh wangi 10, 20, dan 30%. Untuk perlakuan penyemprotan minyak atsiri kayu manis 10, 20, dan 30% diberi label 1B, 2B, dan 3B. Sementara itu, petak dengan label 1C merupakan kontrol serta label 2C untuk perlakuan dengan pembersihan secara mekanik. Selanjutnya, larutan minyak atsiri disemprot pada masing-masing petak sesuai label. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 09.00-10.00 WIB yaitu saat lumut membuka stomatanya sehingga minyak atsiri dapat masuk melalui stomata tersebut. Setelah penyemprotan selesai, lapisan tanah tersebut ditutup dengan plastik untuk mencegah penguapan minyak atsiri.

Setelah minyak atsiri selesai diaplikasikan, selanjutnya dilakukan pengamatan setiap tiga hari sekali selama tiga puluh hari. Pengamatan dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis dilakukan dengan membandingkan perubahan warna lumut dengan skala warna hijau daun sebagai indikator hidup dan matinya lumut (Gambar 1). Indikator lumut yang sudah mati ditunjukkan oleh skala warna hijau daun dengan angka delapan hingga sepuluh (Aryanto, 2020). Pengamatan secara mikroskopis mengetahui kondisi lumut secara mikroskopis dilakukan menggunakan mikroskop binokuler.



Gambar 1. Skala warna hijau daun. Sumber: (Aryanto, 2020)

3 Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula menunjukkan efektivitas yang sama, karena mampu mematikan lumut hingga skala warna 8. Hal yang membedakan adalah waktu yang diperlukan untuk mencapai kematian sempurna lumut yakni skala 8.

Tabel 1. Perubahan warna lumut berdasarkan skala warna hijau daun

Hari ke-	Skala Warna Hijau Daun					
	Kulit Kayu Manis 10%	Kulit Kayu Manis 20%	Kulit Kayu Manis 30%	Sereh Wangi 10%	Sereh Wangi 20%	Sereh Wangi 30%
0	3	3	3	3	3	3
1	7	7	7	6	6	6
3	7	7	8	6	6	6
6	7	8	8	7	6	7
9	7	8	8	7	7	7
12	8	8	8	7	8	7
15	8	8	8	7	8	7
18	8	8	8	8	8	8
21	8	8	8	8	8	8
24	8	8	8	8	8	8
27	8	8	8	8 sebagian 3	8	8
30	8	8	8	8 sebagian 3	8	8

4 Diskusi

Berdasarkan hasil identifikasi lapangan, lumut yang tumbuh di lapisan tanah Kabuh Museum Dayu merupakan spesies *Hyophyla apiculata* dari kelas Musci. Hasil pengamatan pada lumut yang tidak diberi perlakuan menunjukkan bahwa lumut berwarna hijau (angka 3 skala warna hijau daun) dari hari ke-0 sampai hari ke-30. Sementara itu, pada petak yang diberi perlakuan dengan dibersihkan secara mekanik menunjukkan banyak lumut yang tumbuh kembali pada hari ke-30. Hal ini menunjukkan bahwa memang diperlukan alternatif lain untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan lumut di lapisan tanah Kabuh.

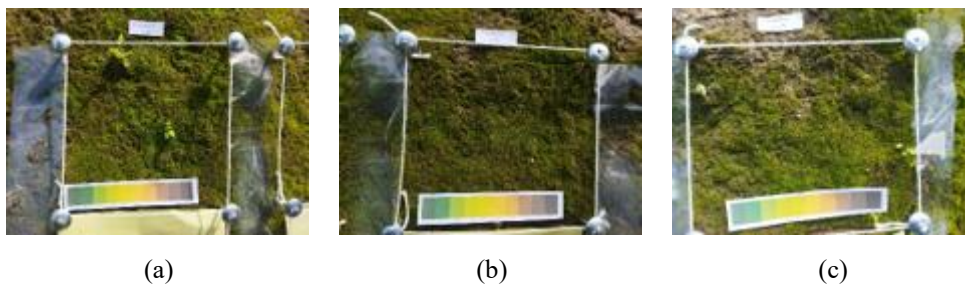


Gambar 2. (a) Pengamatan pada hari ke-0 pada kontrol (tidak diberi perlakuan) menunjukkan angka 3 (b) Pengamatan pada hari ke-0 dengan perlakuan pembersihan secara mekanik. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

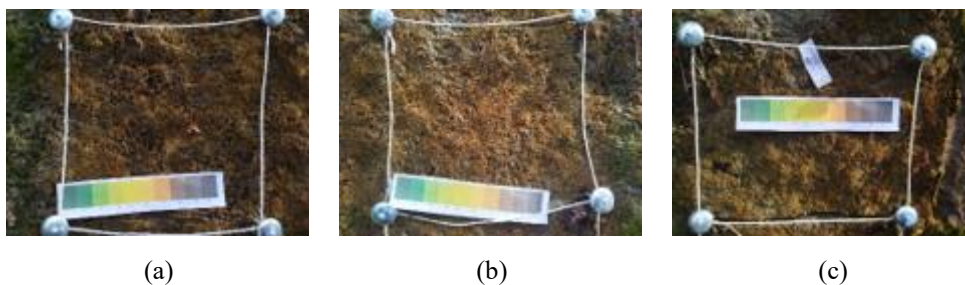


Gambar 3. (a) Pengamatan pada hari ke-30 pada kontrol menunjukkan angka 3 (b) Pengamatan pada hari ke-30 dengan perlakuan pembersihan secara mekanik menunjukkan terdapat banyak lumut yang tumbuh. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

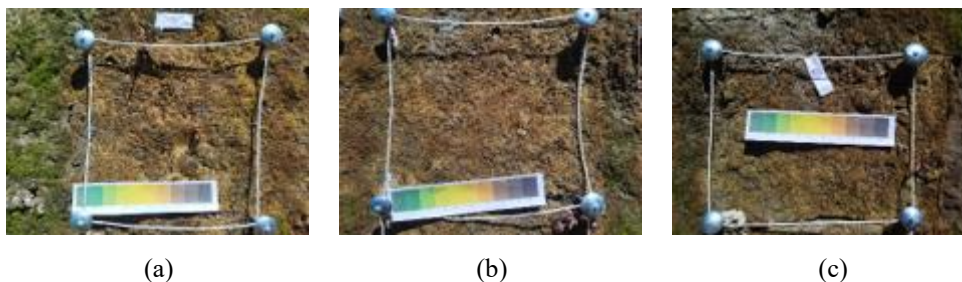
Hasil pengamatan pada hari ke-0 yaitu saat sebelum dilakukan penyemprotan minyak atsiri, warna lumut menunjukkan angka 3 skala warna hijau daun yaitu berwarna hijau. Pada hari pertama, lumut yang disemprot minyak atsiri kulit kayu manis 10%, 20%, dan 30% menunjukkan angka 7 yaitu berwarna oranye tua. Lumut yang disemprot minyak atsiri kulit kayu manis konsentrasi 10% dan 20% masih menunjukkan angka 7 sedangkan yang disemprot dengan konsentrasi 30% sudah menunjukkan angka 8 yaitu berwarna coklat tua pada hari ketiga. Pada hari keenam dan sembilan, lumut yang disemprot minyak atsiri kulit kayu manis konsentrasi 10% masih menunjukkan angka 7 sedangkan yang disemprot dengan konsentrasi 20% dan 30% menunjukkan angka 8. Mulai hari kedua belas sampai hari ketiga puluh, lumut yang disemprot minyak atsiri kulit kayu manis konsentrasi 10%, 20%, dan 30% menunjukkan angka 8 atau berwarna coklat tua yang menunjukkan bahwa lumut sudah mati.



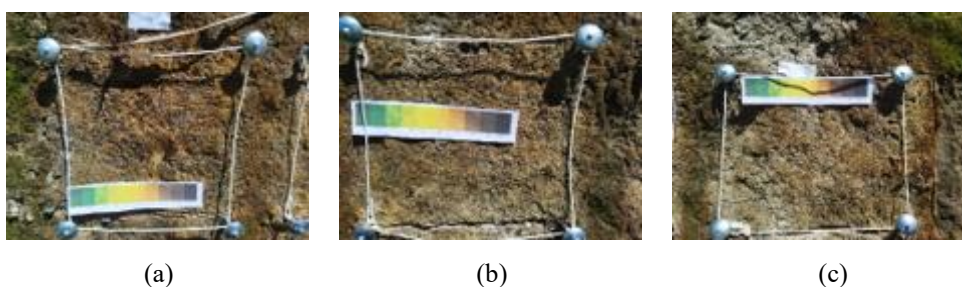
Gambar 4. (a) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri kulit kayu manis 10% menunjukkan angka 3 (b) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri kulit kayu manis 20% menunjukkan angka 3 (c) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan angka 3. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)



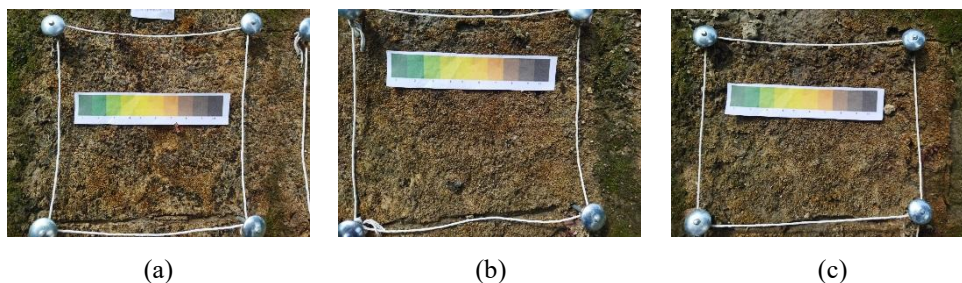
Gambar 5. Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri kulit kayu manis 10% menunjukkan angka (b) Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri kulit kayu manis 20% menunjukkan angka 7 (c) Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan angka 7. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)



Gambar 6. Pengamatan pada hari ketiga minyak atsiri kulit kayu manis 10% menunjukkan angka 7 (b) Pengamatan pada hari ketiga minyak atsiri kulit kayu manis 20% menunjukkan angka 7 (c) Pengamatan pada hari ketiga minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan angka 8. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

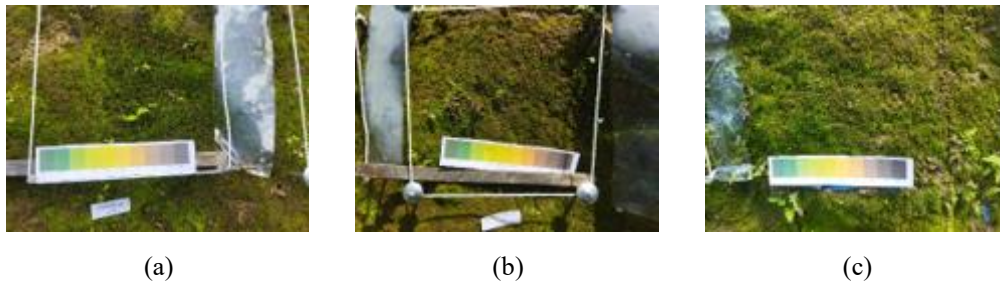


Gambar 7. Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri kulit kayu manis 10% menunjukkan angka 7 (b) Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri kulit kayu manis 20% menunjukkan angka 8 (c) Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan angka 8. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

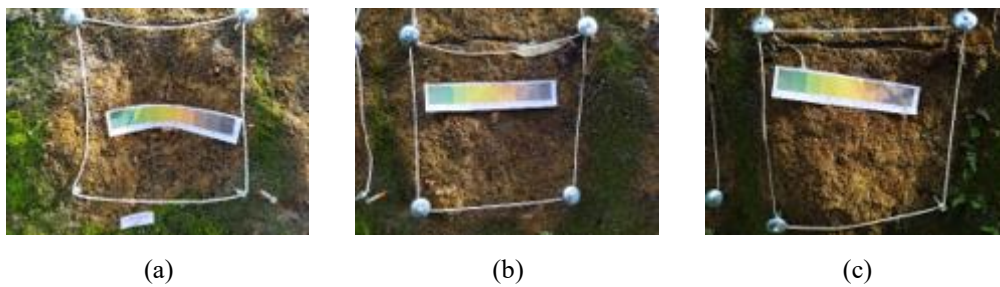


Gambar 8. Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri kulit kayu manis 10% menunjukkan angka 8 (b) Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri kulit kayu manis 20% menunjukkan angka 8 (c) Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan angka 8. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

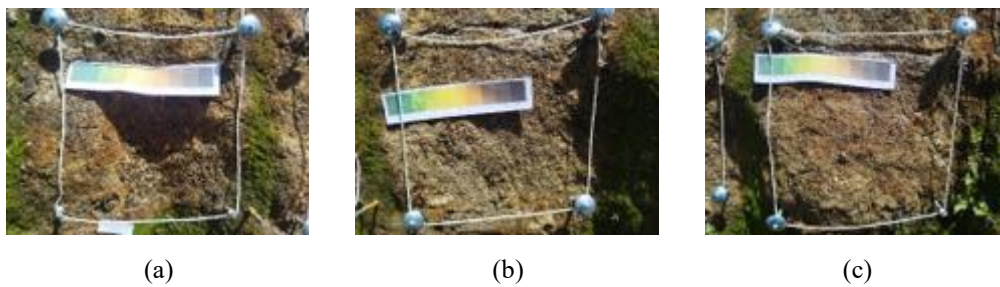
Hari pertama dan ketiga, lumut yang disemprot minyak atsiri sereh wangi 10%, 20%, dan 30% menunjukkan angka 6 pada skala warna hijau daun yaitu berwarna oranye muda. Lumut yang disemprot dengan minyak atsiri sereh wangi 20% masih menunjukkan angka 6 sedangkan lumut yang disemprot dengan konsentrasi 10% dan 30% menunjukkan warna oranye tua atau angka 7 pada hari keenam. Lumut yang disemprot minyak atsiri sereh wangi 10% dan 30% tetap menunjukkan angka 7 pada hari kesembilan sampai lima belas, sedangkan konsentrasi 20% menunjukkan warna coklat tua atau skala angka 8 pada hari kedua belas sampai tiga puluh. Pada hari kedelapan belas sampai dua puluh empat lumut yang disemprot minyak wangi 10% menunjukkan angka 8. Akan tetapi, pada hari kedua puluh tujuh dan tiga puluh, terdapat beberapa bagian pada petak yang menunjukkan warna hijau atau angka 3. Hal ini disebabkan oleh adanya lumut baru yang sudah tumbuh kembali. Lumut yang disemprot dengan minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan warna coklat tua atau angka 8 pada hari kedelapan belas dan tiga puluh.



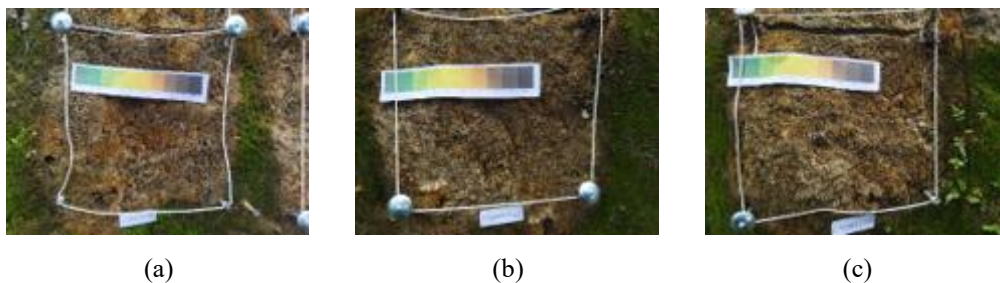
Gambar 9. (a) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 3 (b) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 3 (c) Pengamatan pada hari ke-0 minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 3. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)



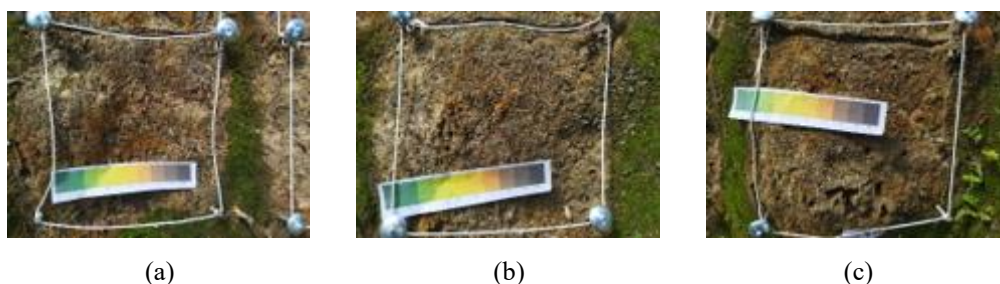
Gambar 10. (a) Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 6 (b) Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 6 (c) Pengamatan pada hari pertama minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 6. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)



Gambar 11. (a) Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 7 (b) Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 6 (c) Pengamatan pada hari keenam minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 7. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

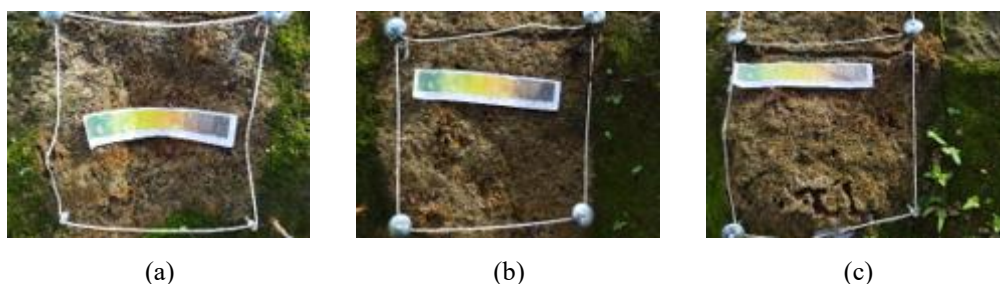


Gambar 12. (a) Pengamatan pada hari kesembilan minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 7 (b) Pengamatan pada hari kesembilan minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 7 (c) Pengamatan pada hari kesembilan minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 7. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)



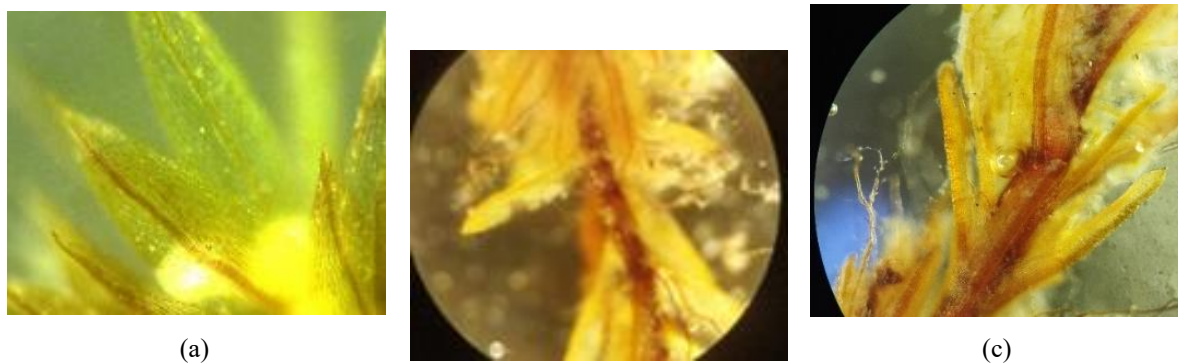
Gambar 13. (a) Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 7 (b) Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 8 (c) Pengamatan pada hari ke-12 minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 7. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

Berdasarkan hasil pengamatan dengan skala warna hijau daun dapat diketahui bahwa minyak atsiri kulit kayu manis menunjukkan hasil yang konsisten berdasarkan tingkat konsentrasi minyak atsirinya. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yaitu dari konsentrasi 10-30% semakin cepat pula kemampuannya dalam mematikan lumut. Sementara itu, minyak atsiri sereh wangi menunjukkan hasil yang kurang konsisten berdasarkan tingkat konsentrasinya dalam kemampuannya untuk mematikan lumut. Minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi 10 dan 30% kurang efektif dalam mematikan lumut karena membutuhkan waktu hingga 21 hari untuk mematikan lumut. Di sisi lain, minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi 20% hanya membutuhkan waktu 12 hari untuk mematikan lumut. Selain itu, terdapat lumut yang tumbuh kembali pada petak yang diberi perlakuan dengan penyemprotan menggunakan minyak atsiri sereh wangi 10% pada hari ke-27.



Gambar 14. Pengamatan pada hari ke-27 minyak atsiri sereh wangi 10% menunjukkan angka 8 dengan sebagian angka 3 (b) Pengamatan pada hari ke-27 minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan angka 8 (c) Pengamatan pada hari ke-27 minyak atsiri sereh wangi 30% menunjukkan angka 8. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

Pengamatan secara mikroskopis dengan mikroskop pada hari ke-0 menunjukkan daun terlihat segar, berwarna hijau, dan terlihat jelas jaringan-jaringan pada daun. Pengamatan secara mikroskopis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi. Hasil pengamatan secara mikroskopis pada hari pertama menunjukkan perubahan warna yang signifikan dari hijau menjadi coklat keemasan serta terlihat lapisan minyak pada lumut dan tidak ditemukan pigmen hijau daun. Hari ketiga sampai tiga puluh pengamatan secara mikroskopis masih menunjukkan warna coklat keemasan dengan lapisan minyak yang semakin memudar, serta jaringan-jaringan lumut yang mulai rusak.



(b)

Gambar 15. (a) Pengamatan secara mikroskopis hari ke-0 menunjukkan lumut yang berwarna hijau (b) Pengamatan secara mikroskopis hari pertama pada perlakuan dengan minyak atsiri sereh wangi 20% menunjukkan lumut berwarna coklat keemasan dan terdapat lapisan minyak (c) Pengamatan secara mikroskopis hari ke-30 pada perlakuan dengan minyak atsiri kulit kayu manis 30% menunjukkan jaringan lumut yang rusak. (Foto: Dwi Oktavia Ningsih, 2023)

Perubahan warna lumut pada tanah yang telah disemprot minyak atsiri kulit kayu manis berkonsentrasi 10% sampai 30% disebabkan karena kandungan senyawa utama minyak atsiri kulit kayu manis yaitu *sinamaldehyd* (Liu dkk., 2009). *Sinamaldehyd* yang terdapat dalam minyak atsiri kulit kayu manis masuk ke dalam liang udara (stomata) yang berguna untuk pertukaran gas (Windadri, 2012). Menurut Pootong, Norrapong, dan Cowawintaweewat(2017) *sinamaldehyd* bersifat merusak atau menghambat proses kehidupan. *Sinamaldehyd* menghambat metagenensis energi pada sel sehingga menghambat pertumbuhan dan mematikan lumut. *Sinamaldehyd* dapat mendenaturasi enzim sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel karena terjadi penurunan permeabilitas (Rizki dan Panjaitan 2018). Hal ini dapat menyebabkan transport ion-ion organik penting yang akan masuk ke dalam sel lumut terganggu sehingga metabolisme lumut akan terganggu dan menyebabkan sel mati/lumut mati.

Perubahan warna lumut pada tanah yang telah disemprot minyak atsiri kulit sereh wangi 10-30% disebabkan kandungan sitronelal, geraniol, dan sitronelol pada minyak atsiri sereh wangi. Sitronelal, geraniol, dan sitronelol pada minyak atsiri sereh wangi memiliki sifat antimikroba dan antifungi (Riyanto 2014).

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, minyak atsiri yang lebih efektif digunakan untuk mematikan lumut yaitu minyak atsiri kulit kayu manis. Mekanisme kerja minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi dalam mematikan lumut yaitu senyawa aktif yang terdapat dalam minyak atsiri kulit kayu manis dan sereh wangi masuk ke dalam liang udara (stomata) lumut yang berguna untuk pertukaran gas. Selanjutnya, senyawa aktif tersebut menghambat metagenesis energi pada sel sehingga menghambat pertumbuhan dan mematikan lumut. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri kulit kayu manis dari 10-30% efektivitasnya dalam mematikan lumut juga semakin tinggi. Minyak atsiri sereh wangi konsentrasi 20% memiliki efektivitas lebih tinggi daripada konsentrasi 30% dan 10%. Hal ini berdasarkan waktu yang diperlukan masing-masing minyak atsiri untuk secara sempurna mematikan lumut.

Berdasarkan data pengamatan, semua formula memiliki efektivitas yang sama, yaitu akan sempurna mematikan lumut di skala 8. Hal yang berbeda adalah waktu yang dibutuhkan untuk mematikan lumut secara sempurna. Minyak atsiri kulit kayu manis 30% pada hari ke-3 mematikan lumut secara sempurna yang terlihat dari warna coklat tua lumut di skala warna 8. Untuk minyak atsiri kulit kayu manis 20% di hari ke-6 dan minyak atsiri kulit kayu manis 10% di hari ke-12 mencapai skala 8.

Minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi 10-30% memiliki efektivitas tidak lebih baik daripada minyak atsiri kulit kayu manis. Untuk minyak atsiri sereh wangi konsentrasi 20% mematikan lumut secara sempurna di hari ke-12, sedangkan untuk konsentrasi 10% & 30% di hari ke-18.

5 Penutup

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Minyak atsiri yang lebih efektif dalam mematikan lumut yaitu minyak atsiri kulit kayu manis.
2. Konsentrasi minyak atsiri kulit kayu manis yang paling efektif dalam mematikan lumut yaitu konsentrasi 30% sedangkan konsentrasi minyak atsiri sereh wangi yang paling efektif dalam mematikan lumut yaitu konsentrasi 20%.

Ucapan Terima Kasih.

Terima kasih kepada Kepala Museum dan Cagar Budaya Unit Museum Dayu atas izin dan kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di lapisan tanah Kabuh Museum Dayu.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan yang relevan dengan isi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Aryanto, Rofi Surya. 2020. "Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) sebagai Penghambat Pertumbuhan Lumut pada Candi Kedaton." *Siddhayatra: Jurnal Arkeologi* 25 (1): 47–58. <https://doi.org/10.24832/siddhayatra.v25i1.177>.
- Bandara, T., Inoka Uluwaduge, dan E. R. Jansz. 2012. "Bioactivity of cinnamon with special emphasis on diabetes mellitus: A review." *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 63 (3): 380–86. <https://doi.org/10.3109/09637486.2011.627849>.
- Ekarini, F.D., Agus Kiswanto, dan Yuli Fatmawati. 2021. "Minyak Atsiri Untuk Pengendalian Mikroorganisme pada Situs Candi Surowono." *Borobudhur* 15 (2): 34–43.
- Hanif, M. A., Shafaq Nisar, Ghufrana Samin Khan, Zahid Mushtaq, dan Muhammad Zubair. 2019. "Essential Oils." Dalam *Essential Oil Research*, 3–17. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16546-8_1.
- Hapsoro, C A, E Agustine, M Iryanti, R D Indriana, M K Rifai, A Ibrahim, dan K A Budiono. 2023. "Identification of Sediment Formation Based on Magnetic Content and Element Composition of Mud Volcano in Sangiran Sediment using VSM and X-Ray Fluorescence." *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering)* 8 (1): 9–19. <https://doi.org/10.17977/um024v8i12023p009>.
- Kurniawan, E., Nita Sari, dan Sulhatun. 2020. "Ekstraksi Sereh Wangi Menjadi Minyak Atsiri." *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 9 (2): 43–53.
- Larick, Roy, Russell L. Ciochon, Yahdi Zaim, Sudijono, Suminto, Yan Rizal, Fachroel Aziz, Mark Reagan, dan Matthew Heizler. 2001. "Early Pleistocene ⁴⁰Ar/³⁹Ar ages for Bapang Formation hominins, Central Jawa, Indonesia." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98 (9): 4866–71. <https://doi.org/10.1073/pnas.081077298>.
- Liu, Lei, Feng-xiang Wei, Zhang-yi Qu, Shu-qiu Wang, Guang Chen, Hong Gao, Hong-yan Zhang, Lei Shang, Xiao-hui Yuan, dan Ying-chen Wang. 2009. "The Antiadenovirus Activities of Cinnamaldehyde In Vitro." *Laboratory Medicine* 40 (11): 669–74. <https://doi.org/10.1309/LMF0U47XNDKBZTRQ>.
- Nakahara, K., Najeeb S. Alzoreky, Tadashi Yoshihashi, Huong T. T. Nguyen, dan Gassinee Trakoontivakorn. 2013. "Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella Grass)." *Japan Agricultural Research Quarterly: JARQ* 37 (4): 249–52. <https://doi.org/10.6090/jarq.37.249>.
- Pootong, Anek, Benja Norrapong, dan Suwanna Cowawintaweeewat. 2017. "Antifungal Activity of Cinnamaldehyde Against *Candida Albicans*." *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health* 48 (1): 150–58.
- Riyanto, Riyanto. 2014. "Minyak Atsiri sebagai Bahan Aktif Konservasi Benda Cagar Budaya." *Jurnal Konservasi Cagar Budaya* 8 (2): 4–10. <https://doi.org/10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.127>.
- Rizki, S. M., dan Riong Seulina Panjaitan. 2018. "Efektivitas Antifungi dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap *Candida albicans*." *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)* 3 (2): 172. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v3i2.4560>.
- Rowe, Raymond C, Paul J Sheskey, dan Siân C Owen. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 5 ed. London: Pharmaceutical Press; American Pharmacists Association.
- Siwiyanti, Vivi Herika, Ernik Dwi Safitri, dan Minto. 2021. "Aplikasi Minyak Atsiri Pala dan Sereh Wangi pada Lumut di Lapisan Tanah Kalice Dayu." *Jurnal Sangiran* 4 (10): 44–58.
- Wahyuni, S., Zulfah Laili, dan Al Widyo Purwoko. 2021. "Emulsi Sereh Wangi untuk Konservasi Cagar Budaya Berbahan Batu dan Bata." *Jurnal Konservasi Cagar Budaya* 15 (2): 18–33. <https://doi.org/10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v15i2.260>.
- Warto, Tundjung Wahadi Sutirto, dan Rara Sugiarti. 2020. "The Site Of Sangiran as A Mean of History-Learning: An Effort to Increase Studens' Historical Awareness." *Naditira Widya* 14 (1): 83–92. <https://doi.org/10.24832/nw.v14i1.417>.

Widianto, H. dan Truman Simanjuntak. 2014. "Sangiran Menjawab Dunia" Sragen: Balai Pelestarian Situs Manusia Purba Sangiran.

Windadri, Florentina Indah. 2012. "Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten." *Jurnal Natur Indonesia* 11 (2): 89. <https://doi.org/10.31258/jnat.11.2.89-93>

Biografi Penulis

Dwi Oktavia Ningsih lahir di Boyolali, 28 Oktober 2001, merupakan mahasiswa Strata 1 Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada. Saat ini sedang mengerjakan Tugas Akhir dengan topik Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Jamur Endofit *Aspergillus calidoustus* yang Terasosiasi pada Daun Mahang (*Macaranga bancana*) sebagai Antibakteri. Tertarik dengan topik penelitian yang berkaitan dengan metabolit sekunder dan essential oil serta aplikasinya di bidang konservasi cagar budaya maupun farmakologis.

Nina Iswati bekerja sebagai ASN Kemdibudristek dengan jabatan Pamong Budaya Ahli Pertama di Museum dan Cagar Budaya unit Museum Manusia Purba Klaster Dayu (Museum Dayu). Latar belakang Pendidikan adalah Sarjana Kimia Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. Publikasi yang pernah diterbitkan adalah Perbandingan Efektivitas Silika Gel Biru Baru Dengan Silika Gel Biru Rekondisi Sebagai Penyangga Kelembapan Di Vitrin Ruang Penyimpanan Fosil di BPSMP Sangiran, diterbitkan di Jurnal Sangiran no 11 tahun 2022.

*Pelindungan Lapisan Tanah Kabuh dari Lumut Menggunakan Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis
dan Sereh Wangi Di Museum Dayu
Dwi Oktavia Ningsih dan Nina Iswati*