



Efektivitas Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) dan Daun Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendra* Linn.) Terhadap Penguraian Sampah Styrofoam

*Effectiveness of Sweet Orange Peel (*Citrus Sinensis*) and white Wood Leaves (*Melaleuca Leucadendra* Linn.) on Decomposition of Styrofoam Waste*

Farah Fadhila R. Daud¹, Ulfa Aulia^{2*}, Sylva Flora Ninta Tarigan³

¹Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: farahdaud31@gmail.com

²Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: auliaulfa8393@ung.ac.id

³Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo, Email: floraninta@gmail.com

*Corresponding Author: Email auliaulfa8393@ung.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 11 Nov, 2024

Revised: 7 Dec, 2024

Accepted: 13 Dec, 2024

Kata Kunci:

Jeruk, Kayu Putih, Sampah Styrofoam

Keywords:

Orange, *cEucalyptus*, Styrofoam Waste

DOI: [10.56338/jks.v7i12.6619](https://doi.org/10.56338/jks.v7i12.6619)

ABSTRAK

Styrofoam merupakan material plastik yang sangat sulit terurai secara alami. Penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas perasan kulit jeruk manis dan minyak atsiri daun kayu putih sebagai alternatif ramah lingkungan untuk menguraikan sampah styrofoam. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu (Quasi Eksperimen) dengan dua perlakuan, yaitu perasan kulit jeruk manis dan minyak atsiri daun kayu putih, serta satu kelompok kontrol. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali. Sampel styrofoam dibeli dari salah satu toko plastik yang ada di Kecamatan Kota Tengah. Data dianalisis menggunakan uji Independent Sample T-test dan Mann-Whitney dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Perasan kulit jeruk manis dan minyak atsiri daun kayu putih efektif dalam menguraikan sampah styrofoam. Waktu penguraian tercepat pada perasan kulit jeruk manis dengan konsentrasi 500% dapat menguraikan styrofoam dalam 12 menit, dan waktu penguraian tercepat minyak atsiri daun kayu putih dengan konsentrasi 100% juga membutuhkan waktu 12 menit. Terdapat perbedaan signifikan dalam variasi konsentrasi perasan kulit jeruk manis ($p=0,013$) dan minyak kayu putih ($p=0,046$) dalam menguraikan styrofoam. Diharapkan kepada masyarakat agar mengurangi penggunaan styrofoam dan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang potensi penggunaan bahan alami dalam pengelolaan limbah styrofoam.

ABSTRACT

Styrofoam is a plastic material that is very difficult to decompose naturally. This research aims to examine the effectiveness of sweet orange peel juice and eucalyptus leaf essential oil as environmentally friendly alternatives for breaking down Styrofoam waste. This research used a quasi-experimental design (Quasi Experiment) with two treatments, namely sweet orange peel juice and eucalyptus leaf essential oil, as well as one control group. Repetition was carried out three times. Styrofoam samples were purchased from one of the plastic shops in Kota Tengah District. Data were analyzed using the Independent Sample T-test and Mann-Whitney test with a significance level of $\alpha = 0.05$. Sweet orange peel juice and eucalyptus leaf essential oil are effective in breaking down Styrofoam waste. The fastest decomposition time for sweet orange peel juice with a concentration of 500% can decompose styrofoam in 12 minutes, and the fastest decomposition time for eucalyptus leaf essential oil with a concentration of 100% also takes 12 minutes. There was a significant difference in the concentration variations of sweet orange peel juice ($p=0.013$) and eucalyptus oil ($p=0.046$) in breaking down styrofoam. It is hoped that the public will reduce the use of Styrofoam and gain a better understanding of the potential for using natural materials in managing Styrofoam waste.

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) mengatakan bahwa *styrofoam* termasuk penyumbang sampah terbanyak nomor 5 didunia. Dari perusahaan *Dow Chemical* tahun 1942 menyatakan bahwa *styrofoam* digunakan sebagai insulator pada bahan konstruksi bangunan. Kemasan *styrofoam* dipilih karena mampu mempertahankan makanan yang panas dan dingin. *U.S Enviromental Protection Agency* (USEPA) atau badan perlindungan lingkungan Amerika Serikat juga mencatat terdapat 28.500 ton sampah kemasan *styrofoam* di *New York* pada tahun 2014 dan di Amerika Serikat setiap tahunnya terdapat 25 miliar cangkir kopi atau wadah ini menjadi tumpukan sampah (Elvit Indirawati et al., 2019).

Penyebab utama pencemaran lingkungan oleh penumpukan sampah adalah karena gaya hidup yang semakin modern dan kebiasaan menggunakan kemasan sekali pakai yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Kondisi ini dapat menimbulkan kerusakan dan gangguan bagi lingkungan. Meningkatnya jumlah sampah saat ini belum diimbangi dengan sistem pengolahan sampah yang baik. Selain itu, lambatnya proses dekomposisi sampah anorganik seperti plastik dan *styrofoam* semakin memperparah masalah ini, menyebabkan akumulasi sampah yang sulit diurai secara alami oleh lingkungan.

Amerika Serikat setiap tahun memproduksi 3 juta ton *styrofoam* setiap tahun, namun hanya sedikit yang didaur ulang. Sisanya tetap di lingkungan karena tidak dapat terurai oleh alam, sehingga menumpuk dan mencemari air serta tanah.

Kemasan plastik mulai menguasai industri makanan di Indonesia. Kemasan plastik tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat, semakin tingginya penggunaan wadah plastik atau *styrofoam* di masyarakat menjadi ketergantungan dan tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat. tanpa memikirkan efek samping atau sekedar tidak mau tau mengenai resikonya terhadap kesehatan maupun terhadap lingkungan karena plastik yang murah harganya dan mudah didapatkan (Ariestuti et al., 2021).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 18 kota di Indonesia menunjukkan bahwa ada sebanyak 270.000 hingga 590.000 ton sampah ditemukan *styrofoam* yang lebih dominan dari jenis sampah lainnya, pada tahun 2018 Sampah ini masuk ke laut Indonesia (Maulida Setiawan et al., 2022).

Negara Indonesia seperti umumnya selama Bulan Ramadhan, aneka makanan buka puasa tumbuh subur. Di Kota Gorontalo, menu yang dijual berupa bubur ayam, es buah, kolak, hingga beragam kue. Jajanan yang sering disebut takjil tersebut dijual mulai dari pinggir jalan hingga toko. Namun, sebagian besar kemasan itu berbahan sekali pakai, yang berakhir di tumpukan sampah. Untuk bubur ayam misalnya, pedagang memakai *styrofoam*. Sementara es buah dan kolak menggunakan gelas plastik.

Styrofoam adalah salah satu jenis sampah yang banyak mencemari lingkungan. Bahan *styrofoam* ini banyak digunakan dalam bidang industri dan kegiatan rumah tangga. Pada bidang industri terutama industri elektronika *styrofoam* digunakan sebagai bahan untuk packaging barang elektronik seperti tv, komputer, kulkas, dan barang elektronik lainnya. Hal ini dikarenakan *styrofoam* memiliki sifat dapat melindungi barang tersebut dari kerusakan. Sementara dalam kegiatan rumah tangga *styrofoam* digunakan sebagai wadah makanan. Hal ini dikarenakan *styrofoam* dapat mempertahankan kualitas dari makanan itu sendiri, terutama mempertahankan bentuk, kesegaran dan suhu dari makanan itu sendiri. Masyarakat lebih memilih menggunakan barang berbahan *polystyrene* sebagai pembungkus makanan karena lebih praktis, ringan dan tidak mudah pecah, harganyapun relatif murah dan sangat mudah didapatkan (Rohmah et al., 2019).

Berdasarkan observasi yang dilakukan, masih banyak pedagang makanan di Kota Gorontalo yang menggunakan wadah *styrofoam* untuk membungkus makanan, pedagang menggunakan wadah *styrofoam* dan di alas dengan daun pisang atau pembungkus makanan. Pedagang makanan tersebut hanya memikirkan kepraktisan *styrofoam* dan kemurahan harga *styrofoam* saja, ada sebagian pedagang yang menggunakan *styrofoam* tidak memahami dampak yang ditimbulkan seperti menumpuknya sampah dan bagaimana cara penghancurannya. Berbagai – macam jenis makanan di kemas dalam kemasan *styrofoam* seperti rujak jambu kristal, bubur ayam, nasi, burger, nasi kuning ayam geprek,

ayam lalapan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo, capaian layanan kebersihan berdasarkan armada tahun 2023, jumlah keseluruhan daya angkut setahun mencapai 50.224 ton.

Penggunaan *Styrofoam* untuk kemasan bertentangan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 472/Menkes/Per/V/1996 tentang Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan pada Pasal 1 angka 1 menyusun pengertian bahan berbahaya ialah bahan atau zat kimia atau biologi yang berbentuk zat murni atau campuran yang mampu membahayakan kesehatan manusia dalam bentuk apapun (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 1996). Bahaya yang timbul dalam penggunaan *styrofoam* ini terhadap kesehatan sangat banyak dan juga masalah lingkungan karena sulit terurai maupun dilakukan pendaur-ulangan. Selain itu, CFC yang dipakai dalam produksi *styrofoam* akan terbang ke udara menjangkau lapisan ozon di atmosfer yang menyebabkan terkikisnya lapisan ozon.

Styrofoam sangat mencemari lingkungan karena tidak bisa terurai, oleh karena itu limbah *styrofoam* sangat perlu dikendalikan. Pengendaliannya bisa dimulai dari sumbernya dengan cara mengurangi penggunaan *styrofoam*. Namun jika hal tersebut sulit dilakukan maka bisa dicoba pengendaliannya dengan menggunakan cara alternatif. Salah satu cara alternatif untuk meluruhkan *styrofoam* dengan menggunakan minyak atsiri yang mengandung zat limonen. Minyak atsiri yang mengandung limonen salah satunya terdapat pada kulit jeruk dan daun kayu putih.

Jeruk merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi oleh Masyarakat di Indonesia karena harganya yang terjangkau dan mudah di dapatkan. Tingginya tingkat konsumsi jeruk mengakibatkan banyaknya jumlah kulit jeruk yang ada di lingkungan. Salah satu langkah yang sudah banyak dilakukan untuk memanfaatkan dan mengolah limbah organik kulit jeruk adalah dengan mengkonversinya menjadi *Eco-enzyme* (Dewi et al., 2021).

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri yang terdiri dari berbagai senyawa. Salah satu dari senyawa itu adalah *limonene* yang merupakan cairan *hidrokarbon siklik* yang diklasifikasikan sebagai *terpena* dan tak memiliki warna. Senyawa *limonene* ini dapat membantu proses penguraian *styrofoam* (Wirahadi, 2017).

Tanaman kayu putih merupakan salah satu tumbuhan penghasil minyak atsiri yang tersebar secara alami di kepulauan Maluku dan Australia bagian Utara. Jenis ini telah berkembang luas di Indonesia, terutama di pulau Jawa dan Maluku dengan memanfaatkan daunnya untuk disuling secara tradisional oleh Masyarakat maupun secara komersial menjadi minyak atsiri yang bernilai ekonomi tinggi (Sholichah, 2014). Selain pada kulit jeruk senyawa *limonene* juga dapat dijumpai pada tanaman kayu putih yang mempunyai kadar *limonene* cukup tinggi, minyak atsiri kayu putih juga dikenal memiliki sifat antimikroba dan antioksidan yang dapat membantu dalam proses penguraian sampah (Widiyanto & Siarudin, 2014).

Sampai saat ini limbah *polystyrene foam* belum dimanfaatkan secara baik dan hanya sebatas membuangnya ke sungai, membuangnya ke tempat pembuangan sampah atau membakarnya. Namun, dampak dari tindakan ini banyak sekali. Seperti mengganggu aliran air sungai sehingga menimbulkan banjir, mikroplastik yang dimakan ikan lalu dimakan manusia, *styrofoam* yang tidak mudah terurai menjadikan tanah rusak dan tandus, serta bila dibakar asapnya dapat menguras ozon sehingga menimbulkan efek rumah kaca.

Meski sudah banyak kampanye peduli lingkungan, peduli lingkungan, pola makan plastik, namun masyarakat tidak menggunakan *styrofoam*. Faktanya limbah *styrofoam* masih ada dan masih menjadi permasalahan, meskipun daur ulang *styrofoam* tidak dapat mengurangi atau mengatasi permasalahan limbah *styrofoam*. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut agar limbah *styrofoam* berbahaya dapat dibuang dengan aman ke lingkungan.

Pada penelitian sebelumnya terbukti bahwa perasan kulit jeruk dapat meluruhkan *styrofoam* sehingga ramah jika dibuang ke lingkungan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Meilyana Triwulan dengan judul Uji Coba Pemanfaatan Larutan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Larutan Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Limon*) Terhadap Penurunan Kadar *Benzene* Pada Sampah

Styrofoam pada tahun 2021. dapat disimpulkan bahwa perasan kulit jeruk dapat melarutkan *Styrofoam* dari sampah berbahaya menjadi sampah yang dapat dibuang kelingkungan dengan aman karena terdapat *d-limonene* yang dapat memecah rantai polimer *Styrofoam*. Sehingga *Styrofoam* dapat dengan mudah di degradasi atau diurai oleh tanah.

Berdasarkan hasil uji pra-laboratorium selama menggunakan perasan kulit jeruk manis dengan konsentrasi 150% dan 200% memiliki kemampuan untuk mengurai *styrofoam*. Pada konsentrasi 150% perasan kulit jeruk manis membutuhkan waktu 2 jam 35 menit untuk mengurai *styrofoam* dan pada konsentrasi 200% perasan kulit jeruk manis membutuhkan waktu 2 jam 14 menit untuk mengurai *styrofoam*, kemudian penentuan konsentrasi minyak atsiri daun kayu putih berdasarkan studi literatur dan uji percobaan, dengan konsentrasi 30% dan 50% memiliki kemampuan untuk mengurai *styrofoam* namun belum mengurai maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli 2024 – Bulan Agustus 2024. Desain penelitian yang digunakan adalah *eksperimental*, dengan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*) dimana pada penelitian ini dilakukan 2 perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan. Menurut (Sugiyono, 2019). Populasi penelitian ini adalah sampah *styrofoam* yang berasal dari aktivitas perdagangan yang menggunakan *styrofoam* sebagai wadah makanan yang ada di Kecamatan Kota Tengah. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *styrofoam* yang dibeli dari salah satu toko plastik yang ada di Kecamatan Kota Tengah. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, dimana peneliti memilih sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria pemilihan sampel untuk penelitian ini adalah *styrofoam* yang digunakan sebagai wadah makanan. Sampel dalam penelitian ini mengacu pada pra-laboratorium, jumlah sampel masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebanyak 1 gram *styrofoam* dengan 3 kali pengulangan, sehingga total sampel dalam penelitian ini sebanyak 14 gram *styrofoam*. Analisis yang digunakan yaitu uji perbedaan. Untuk menguji perbedaan efektivitas perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) pada konsentrasi 300% dan 500% sebagai pengurai alami sampah *styrofoam* dilakukan menggunakan uji-t tidak berpasangan *Independent Sample T-test* (parametrik) syarat uji-t tidak berpasangan yaitu apabila data berdistribusi normal. Kemudian untuk menguji perbedaan efektivitas minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra linn.*) pada konsentrasi 50% dan 100% sebagai pengurai alami sampah *styrofoam* dilakukan menggunakan uji mann-whitney (non parametrik) syarat uji mann-whitney yaitu apabila data tidak berdistribusi normal.

HASIL

Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas perasan kulit jeruk manis dan minyak atsiri daun kayu putih terhadap penguraian sampah *styrofoam*. Kulit jeruk dan daun kayu putih memiliki kandungan *d-lemonen* yang merupakan senyawa yang dapat mengurai *styrofoam*, konsentrasi yang digunakan untuk perasan kulit jeruk manis 300% dan 500% kemudian konsentrasi yang digunakan untuk minyak atsiri daun kayu putih 50% dan 100%. Pengamatan dilakukan sampai terjadi penguraian pada *styrofoam*. Dalam penelitian ini *styrofoam* ditimbang sebanyak 1 gram selanjutnya dipotong kecil-kecil, Selanjutnya dilakukan pencampuran perasan kulit jeruk dan minyak atsiri daun kayu putih yang telah dibuat keladam wadah penelitian yang masing-masing terisi potongan sampah *styrofoam*. Hasil penguraian sampah *styrofoam* setelah perlakuan dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Efektivitas perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap penguraian sampah *Styrofoam*

Tabel 1. Penguraian sampah *styrofoam* menggunakan perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*)

Jenis Tanaman	Konsentrasi	Jumlah <i>Styrofoam</i>	Waktu Penguraian		
			P1	P2	P3
Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>)	Kontrol (0%)	1 gram	-	-	-
	300%	1 gram/ Pengulangan	25 Menit	23 Menit	27 Menit
	500%	1 gram /Pengulangan	17 Menit	12 Menit	18 Menit

Keterangan : P1 = Pengulangan Pertama
P2 = Pengulangan Kedua
P3 = Pengulangan Ketiga

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa untuk mengurai styrofoam sebanyak 1 gram dengan menggunakan perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) pada pengulangan pertama (P1) dengan konsentrasi 300% waktu penguraian *styrofoam* selama 25 menit dan pada konsentrasi 500% waktu penguraian *styrofoam* selama 17 menit, kemudian pada pengulangan kedua (P2) dengan konsentrasi 300% waktu penguraian *styrofoam* selama 23 menit dan pada konsentrasi 500% waktu penguraian *styrofoam* selama 12 menit, sedangkan pada pengulangan ketiga (P3) dengan konsentrasi 300% waktu penguraian *styrofoam* selama 27 menit dan pada konsentrasi 500% waktu penguraian *styrofoam* selama 18 menit. *Styrofoam* dianggap terurai apabila terjadi penyusutan atau gumpalan yang bercampur dengan larutan (Desmareza, 2020).

Efektivitas minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra linn.*) terhadap penguraian sampah *Styrofoam*

Tabel 2. Penguraian sampah *styrofoam* menggunakan minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra linn.*)

Jenis Tanaman	Konsentrasi	Jumlah <i>Styrofoam</i>	Waktu Penguraian		
			P1	P2	P3
Kayu Putih (<i>Melaleuca leucadendra linn.</i>)	Kontrol (0%)	1 gram	-	-	-
	50%	1 gram/ Pengulangan	18 Menit	22 Menit	27 Menit
	100%	1 gram/ Pengulangan	12 Menit	12 Menit	15 Menit

Keterangan : P1 = Pengulangan Pertama
P2 = Pengulangan Kedua
P3 = Pengulangan Ketiga

Sumber : Data Primer, 2024

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa untuk mengurai Styrofoam sebanyak 1 gram menggunakan minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra linn.*) pada pengulangan pertama (P1) dengan konsentrasi 50% waktu penguraian *styrofoam* selama 18 menit dan pada konsentrasi 100% waktu penguraian *styrofoam* selama 12 menit, kemudian pada pengulangan kedua (P2) dengan konsentrasi

50% waktu penguraian *styrofoam* selama 22 menit dan pada konsentrasi 100% waktu penguraian *styrofoam* selama 12 menit, sedangkan pada pengulangan ketiga (P3) dengan konsentrasi 50% waktu penguraian *styrofoam* selama 27 menit dan pada konsentrasi 100% waktu penguraian *styrofoam* selama 15 menit. *Styrofoam* dianggap terurai apabila terjadi penyusutan atau gumpalan yang bercampur dengan larutan (Desmareza, 2020).

DISKUSI

Efektivitas perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap penguraian sampah *Styrofoam*

Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji *Independent Samples T-Test*, diperoleh $p\text{-value} = 0,013 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara variasi konsentrasi perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap penguraian sampah *styrofoam*, dengan konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan potensi penguraian yang lebih besar. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa *limonene*, senyawa utama dalam kulit jeruk manis, memiliki kemampuan untuk memecah rantai polimer dalam *styrofoam* (Wirahadi, 2017). Penelitian ini memperkuat argumen bahwa senyawa alami dalam kulit jeruk, terutama *limonene*, memiliki aktivitas yang cukup kuat untuk mempengaruhi struktur kimia plastik seperti *styrofoam*.

Mekanisme degradasi *styrofoam* oleh perasan kulit jeruk manis diperkirakan melibatkan interaksi antara *limonene* dan ikatan molekul *polistirena*, komponen utama *styrofoam*. *Limonene*, yang merupakan senyawa alami, memiliki sifat tidak larut dalam air yang memungkinkannya masuk ke dalam struktur *Styrofoam*, sehingga melemahkan ikatan antar molekul dan membuat material tersebut pecah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Marlina et al., 2021) yang menunjukkan bahwa senyawa *terpenoid* dalam kulit jeruk dapat menginduksi depolimerisasi pada plastik dengan struktur polimer yang serupa. Lebih lanjut, penelitian oleh (Meilyana, 2021) juga menunjukkan bahwa selain *limonene*, senyawa lain dalam ekstrak kulit jeruk seperti asam sitrat juga berperan dalam mempercepat proses oksidatif yang mendukung dekomposisi plastik. Dengan demikian, kombinasi dari beberapa senyawa aktif dalam perasan kulit jeruk manis memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penguraian sampah *styrofoam*.

Penelitian ini memiliki implikasi besar dalam konteks pengelolaan sampah plastik. *styrofoam* yang secara kimiawi dikenal sangat stabil dan sulit terurai, sering kali menjadi masalah besar dalam manajemen limbah karena sifatnya yang *non-biodegradable*. Dengan demikian, penggunaan bahan alami menawarkan solusi yang potensial dan lebih ramah lingkungan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Rufaidah A. 2017), penggunaan kulit dalam pengelolaan limbah *styrofoam* dapat dilakukan sebagai metode yang berkelanjutan karena selain efektif juga dapat menurunkan kadar zat berbahaya salah satunya kandungan seng (Zn) yang terdapat pada limbah *styrofoam* sebanyak 92,8%, pendekatan ini juga mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintesis yang bisa berbahaya bagi lingkungan membuka peluang untuk pengembangan teknik pengolahan limbah yang lebih hijau.

Efektivitas minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* linn.) terhadap penguraian sampah *styrofoam*

Berdasarkan hasil uji statistik minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* linn.) menggunakan uji *Mann-Whitney*, diperoleh $p\text{-value} = 0,046 < 0,05$ yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara variasi konsentrasi minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* linn.) terhadap penguraian sampah *styrofoam*. Hasil ini memperlihatkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri dapat meningkatkan efektivitas dalam menguraikan *styrofoam*. Penelitian ini konsisten dengan studi sebelumnya oleh (Alfaruq, 2019), Dimana minyak atsiri dengan konsentrasi tinggi menunjukkan aktivitas degradasi yang lebih kuat terhadap objek yang diteliti.

Penguraian sampah *styrofoam* menggunakan minyak atsiri daun kayu putih kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan *limonene*. Selain pada kulit jeruk senyawa *limonene* juga dapat dijumpai

pada tanaman kayu putih yang mempunyai kadar *limonene* cukup tinggi (Widiyanto & Siarudin, 2014). *Limonene* diketahui memiliki aktivitas yang dapat merusak struktur kimia polimer, yang pada akhirnya mempercepat proses degradasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rohmah et al., 2019) menunjukkan bahwa *limonene* dan komponen terpenoid lainnya dapat memutus rantai Panjang molekul polimer, sehingga mempermudah proses penguraian. . Menggunakan minyak atsiri sebagai agen penguraian styrofoam dapat menjadi solusi alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan metode kimiawi yang biasanya menggunakan pelarut beracun atau energi tinggi. Hal ini juga menambah nilai ekonomi dari tanaman kayu putih, yang selama ini lebih dikenal dalam industri kesehatan sebagai bahan utama minyak kayu putih.

Dari segi harga, jeruk manis termasuk dalam kategori buah yang terjangkau. Di pasar internasional, harga jeruk manis bervariasi tergantung musim dan lokasi, tetapi rata-rata berkisar antara \$0,5 hingga \$2 per kilogram. Di Indonesia, harga jeruk manis pada tahun 2023 tercatat sekitar Rp 10.000 hingga Rp 20.000 per kilogram. Di Gorontalo, harga jeruk manis berkisar Rp. 15.000 sampai Rp. 25.000 per kilogram. Harga ini cukup rendah karena tingginya produksi dan ketersediaan jeruk manis di pasar lokal. Keberadaan jeruk manis yang melimpah dan harga yang relatif murah menjadikan bahan ini sangat potensial untuk digunakan dalam aplikasi seperti dekomposisi sampah *styrofoam*, terutama dalam skala besar dan berkelanjutan. Dengan ketersediaan yang luas, jeruk manis dapat diakses dengan mudah oleh berbagai lapisan masyarakat, baik untuk kebutuhan konsumsi maupun industri.

Di Indonesia, minyak kayu putih yang dihasilkan dari daun *Melaleuca leucadendra* sangat populer dan telah digunakan secara tradisional sebagai obat dan aromaterapi. Harga minyak atsiri dari daun kayu putih cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan harga buah jeruk manis. Menurut data dari Kementerian Perindustrian Indonesia (2023), harga minyak kayu putih berkisar antara Rp 300.000 hingga Rp 500.000 per liter, tergantung pada kualitas dan kemurniannya . Produksi minyak kayu putih di Indonesia pada tahun 2023 mencapai sekitar 1.500 ton per tahun, dengan sebagian besar produksi berasal dari Maluku dan Nusa Tenggara Timur .

Jika dibandingkan dari segi harga, jeruk manis jauh lebih terjangkau dibandingkan dengan minyak kayu putih, dari perspektif ekonomi, penggunaan jeruk manis mungkin lebih menguntungkan dan lebih mudah diakses oleh masyarakat umum untuk aplikasi dalam skala besar.

KESIMPUNAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut : Perasan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) efektif terhadap penguraian sampah *styrofoam* dengan variasi konsentrasi 300% dan 500%. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik menggunakan uji-t tidak berpasangan *Independent Sample T-test* (parametrik) dengan nilai ($p\text{-value}=0,013$) disimpulkan ada perbedaan efektivitas perasan kulit jeruk manis berdasarkan variasi konsentrasi 300% dan 500% terhadap penguraian sampah styrofoam. Minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra linn.*) efektif terhadap penguraian sampah *styrofoam* dengan variasi konsentrasi 50% dan 100%. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik menggunakan uji *mann-whitney* (non parametrik) dengan nilai ($p\text{-value}=0,046$) disimpulkan ada perbedaan efektivitas minyak atsiri daun kayu putih berdasarkan variasi konsentrasi 50% dan 100% terhadap penguraian sampah *styrofoam*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada keluarga dan para sahabat yang telah memberikan dukungan dan doa selama penulis melakukan penelitian tersebut. Semoga penelitian ini memberikan banyak manfaat bagi kita semua dan dapat mewujudkan lingkungan yang bersih dan sehat bagi seluruh bangsa Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaruq, F. A. (2019). Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* L.) Sebagai Insektisida Nabati Pada Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). *Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, 1–64.
- Ariestuti, N., Puteri, A. D., & Azzahri Isnaeni, L. M. (2021). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penggunaan Wadah Styrofoam Pada Penjual Makanan Di Bangkinang Kota Tahun 2021. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(4), 49–61.
- Desmareza, D. (2020). *UJI COBA PEMANFAATAN PERASAN KULIT JERUK MANIS (Citrus aurantium) DAN PERASAN KULIT JERUK BALI (Citrus maxima) TERHADAP PELURUHAN SAMPAH STYROFOAM*. 3(1), 87.
- Dewi, S. P., Devi, S., & Ambarwati, S. (2021). *Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah Jeruk*. 649–657.
- Elvit Indirawati, E. I., Sukmawati, S., & Soerachmad, Y. (2019). Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Penjual Makanan Online Terhadap Penggunaan Wadah Styrofoam Di Wonomulyo. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1), 59.
- Marlina, R., Kusumah, S. S., Sumantri, Y., Syarbini, A., Cahyaningtyas, A. A., & Ismadi, I. (2021). Karakterisasi Komposit Biodegradable Foam Dari Limbah Serat Kertas Dan Kulit Jeruk Untuk Aplikasi Kemasan Pangan. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 43(1), 1.
- Maulida Setiawan, M., Suparni, S., & Asih, T. N. (2022). Pengetahuan dan Sikap Masyarakat terhadap Penggunaan Styrofoam sebagai Wadah Makanan. *Jurnal Sehat Masada*, 16(1), 223–232.
- Meilyana, T. (2021). Uji Coba Pemanfaatan Larutan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Larutan Kulit Jeruk Lemon (*Citrus Limon*) Terhadap Penurunan Kadar Benzene Pada Sampah Styrofoam. In *REPOSITORI PERPUSTAKAAN TERPADU POLTEKKES KEMENKES JAKARTA II*.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (1996). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 472 Tahun 1996 Tentang Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan. *Peraturan Menteri Kesehatan No. 472 Tahun 1996 Tentang Pengamanan*, 472, 1–23.
- Rohmah, A. N. A., Komarayanti, S., & Herrianto, E. (2019). Pengolahan Limbah Styrofoam Dengan Katalis Kulit Jeruk Dan Kayu Putih Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 1–14.
- Sholichah, Z. (2014). *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kayu Putih (Melaleuca leucadendra) Sebagai Antibakteri Terhadap V.cholerae secara In Vitro* [Universitas Brawijaya].
- Widiyanto, A., & Siarudin, M. (2014). SIFAT FISIKOKIMIA MINYAK KAYU PUTIH JENIS *Asteromyrtus brasii*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(4), 243–252.
- Wirahadi, M. (2017). Elemen Interior Berbahan Baku Pengolahan Sampah Styrofoam dan Sampah Kulit Jeruk. *Jurnal Intra*, 5(2), 144–153.