



KAJIAN PEMANFAATAN DAN POTENSI APLIKASI LANJUT TUMBUHAN CEMARA UDANG (*Casuarina equisetifolia* L.) BAGI INDONESIA: STUDI PUSTAKA

**Kejora Handarini^{1*}, Yuyun Yuniati², Mirza Ramadhani³, & Achmad
Kusyairi⁴**

^{1&2}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Jalan Semolowaru Nomor 84, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia

³Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Jalan Semolowaru Nomor 84, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia

⁴Program Studi Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo, Jalan Semolowaru Nomor 84, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia

*Email: kejora.handarini@unitomo.ac.id

Submit: 15-04-2024; Revised: 28-05-2024; Accepted: 07-06-2024; Published: 30-06-2024

ABSTRAK: Kelimpahan flora di Indonesia menjadi keunggulan yang dimiliki Indonesia, sehingga perlu dilestarikan untuk dapat menyokong keberlangsungan hidup bermasyarakat. Tanaman Cemara Udang adalah pohon konifer berbatang kokoh lurus, memiliki cabang dengan gantung dan daun hijau berbentuk lancip yang juga terdapat di Indonesia yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Spesies ini dikonservasi di Indonesia dan ditemukan di area pesisir, pantai, dan hutan mangrove. Melalui studi kepustakaan ini, eksplorasi pemberdayaan tanaman cemara udang dibahas. Tanaman cemara udang memberikan perlindungan dari potensi iklim buruk seperti angin besar dan pelindung tanah. Tanaman ini juga memiliki manfaat medis seperti masalah inflamasi, isu pencernaan, dan sakit tenggorokan, dan anti bakteri. Tanaman ini diketahui memiliki senyawa biaktif seperti alkaloid, glikosida, saponin, flavonoid, tanin, steroid, fenolik, dan triterpenoid. Studi ini juga mengeksplorasi potensi keberlanjutan tanaman cemara udang di Indonesia agar lebih berdaya guna secara komersil, sebagai material maju yang baru-baru ini diketahui potensinya sebagai nanopartikel untuk kesehatan, dan sebagai adsorben untuk mengatasi masalah lingkungan perairan yang mengandung banyak sisa pewarna.

Kata Kunci: Cemara Udang, Potensi, Lingkungan, Kesehatan, Material Maju.

ABSTRACT: The abundance of flora in Indonesia is an advantage that Indonesia has, so it needs to be preserved to support the continuity of social life. Cemara udang is a conifer tree with a straight, sturdy trunk, with hanging branches and sharp green leaves which is also found in Indonesia, which borders the Indian Ocean. This species is conserved in Indonesia and is found in coastal areas, beaches and mangrove forests. Through this literature study, exploration of the empowerment of cemara udang plants is discussed. Cemara udang plants provide protection from potential adverse climates such as strong winds and soil protection. This plant also has medical benefits such as inflammation problems, digestive issues, and sore throats, and is anti-bacterial. This plant is known to have biactive compounds such as alkaloids, glycosides, saponins, flavonoids, tannins, steroids, phenolics and triterpenoids. This study also explores the potential for sustainability of cemara udang plants in Indonesia to make them more commercially efficient, as an advanced material whose potential has recently been discovered as nanoparticles for health, and as an adsorbent to overcome the problem of aquatic environments that contain a lot of residual dye.

Keywords: Cemara udang, Potential, Environment, Health, Advanced Materials.

How to Cite: Handarini, K., Yuniati, Y., Ramadhani, M., & Kusyairi, A. (2024). Kajian Pemanfaatan dan Potensi Aplikasi Lanjut Tumbuhan Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* L.) bagi Indonesia: Studi Pustaka. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1164-1177. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.11313>

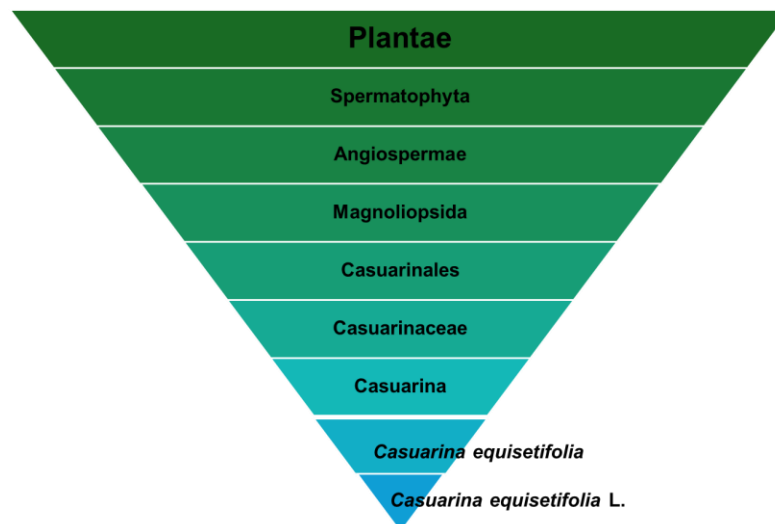


Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara yang unggul dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di benua Asia (Kusmana & Hikmat, 2015) (Rohman *et al.*, 2019). Bahkan menurut (Rollando *et al.*, 2020), Indonesia memiliki jumlah spesies tumbuhan terbesar di dunia, sedikitnya terdapat 30.000 spesies flora, dan kurang lebih 7500 spesies diantaranya dilaporkan mengandung kegunaan sebagai produk herbal, yang menunjang kehidupan warga negara Indonesia. *Casuarinaceae* merupakan salah satu famili tumbuhan yang mendapat perhatian khusus untuk tujuan konservasi, demi memelihara kelestarian sumber daya alam, mengingat hanya tumbuh di area tropis bagian bumi selatan, termasuk Indonesia (Khairunnisa *et al.*, 2021). Salah satu spesies dari monotipik taksa famili yang turut diremajakan adalah Cemara Udang (Farma *et al.*, 2019).

Cemara Udang merupakan tanaman pionir dengan visualisasi pohon cemara atau konifer yang memiliki tinggi 10-50 m, berbatang kokoh lurus, bercabang menggantung, dan berdaun hijau lancip (Farma *et al.*, 2019). Tanaman ini dapat tumbuh alami di area pesisir hingga ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut dan uniknya mampu hidup di tanah yang rendah unsur hara dan air (Yanti *et al.*, 2023). Memiliki nama ilmiah *Casuarina equisetifolia* L., nama Cemara Udang di Indonesia memiliki penamaan sinonim, seperti Cemara Laut atau Aru atau Ai Samara atau Eru (Tiwari & Talreja, 2023). Gambar 1 menyediakan informasi terkait identifikasi dan klasifikasi tanaman Cemara Udang (Tiwari & Talreja, 2023).



Gambar 1. Klasifikasi Tanaman Cemara Udang.

Berdasarkan studi ilmiah terkait yang dilaporkan dalam satu dekade terakhir ini, persebaran tanaman cemara udang sudah diklaim ketersediaannya di wilayah Sumatera, Jawa, dan Papua, yang mana berbatasan langsung dengan

Samudera Hindia (Gambar 2). Area pantai, pesisir, atau hutan mangrove menjadi lokasi tumbuh atau dikultivasinya tanaman Cemara Udang. Ditinjau dari area Sumatera, tanaman Cemara Udang di Aceh dan Bengkulu telah dipelajari vegetasi dan ekologisnya (Yanti *et al.*, 2023; Wiryono *et al.*, 2018). Mengacu pada area Jawa, Cemara Udang tersedia di rentang area Jawa Tengah-Yogyakarta-Jawa Timur, untuk dipelajari potensinya terhadap berbagai kepentingan (Istomo & Susanti, 2023). Begitu pula di di area Jayapura yang telah melaporkan riset khusus terkait Cemara Udang (Siregar *et al.*, 2022).



Gambar 2. Peta Umum Biodiversitas Tanaman Cemara Udang dalam Publikasi Ilmiah.

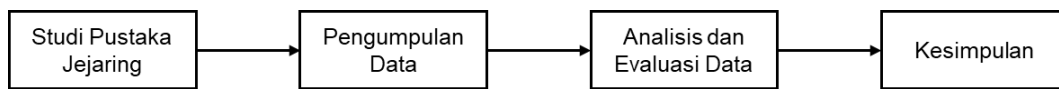
Penelitian ini secara khusus mengeksplorasi bagaimana cemara udang dapat berkontribusi terhadap berbagai bidang yang menjadi kebutuhan masyarakat umum, sehingga konservasi tumbuhan digalakkan. Aspek lingkungan dan kesehatan menjadi sorotan utama praktik inovatif masyarakat terhadap cemara udang, termasuk bagaimana tanaman ini dapat ditinjau pengaplikasiannya secara lebih lanjut di masa depan. Dengan mengkaji informasi terkait khasiat tanaman cemara udang yang dilaporkan dalam jurnal nasional dan internasional dalam dekade terakhir ini, maka dapat memperlebar pengetahuan yang seringkali masih bersifat tradisional dan kurang informatif. Tinjauan ini akan menjadi validasi dan referensi untuk eksplorasi berkelanjutan tanaman cemara udang nantinya.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara tinjauan pustaka yang melakukan pencarian elektronik dalam pangkalan data resmi sekunder yang mempublikasikan laporan ilmiah seperti Google Scholar, Pub Med, dan Wiley Online Library. Data diperoleh dari pencarian jurnal dengan menggunakan kata kunci: “casuarina equisetifolia”, “cemara udang”, “potensi”, dan “Indonesia”. Penelusuran berfokus pada tahun publikasi 2010 hingga 2023 baik jurnal nasional maupun jurnal internasional yang mendukung. Data yang diperoleh dikumpulkan dan diidentifikasi wawasan dan riset yang memiliki relevansi terhadap potensi tanaman cemara udang.

Setelah itu dilakukan tahapan analisis dan evaluasi dengan cara sebagai berikut: 1) menganalisa serta menelusuri artikel yang telah terpilih 2) mengevaluasi dan mengidentifikasi artikel terhadap bagian yang akan diteliti

yang sesuai dengan topik tentang pemanfaatan dan potensi aplikasi lanjut tumbuhan Cemara Udang 3) mengkompilasi hasil analisis dan evaluasi data artikel yang kemudian digunakan untuk menyusun argumentasi 4 buah sub topik dalam hasil pembahasan 5) membuat kesimpulan. Gambar 3 merupakan diagram alir penelitian ini.



Gambar 3. Gambaran Umum Alur Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dilakukan dengan membuat deskripsi lengkap berdasarkan hasil analisa dan evaluasi data artikel-artikel penelitian yang dipilih dan tersusun atas 4 sub topik sebagai berikut : 1) Tinjauan Umum Cemara Udang yang membahas pemanfaatan dan potensi tumbuhan cemara udang, morfologi tumbuhan dan diversitas serta penyebarannya di Indonesia, kemudian dalam sub topik 2) Etnobotani Cemara Udang Bagi Masyarakat Umum lebih banyak dibahas tentang hubungan antara manusia dan tumbuhan dari aspek kemanfaatannya di masyarakat, diantaranya adalah: tumbuhan cemara udang dapat mengatasi beberapa isu pantai, seperti masalah angin kencang di lahan pertanian, memberikan manfaat sebagai pohon peneduh untuk pembibitan pertanian, mulsa atau pelindung tanah, pupuk, berperan dalam perbaikan iklim, untuk kayu bakar, tanaman hias, penyubur tanah, dan budidaya walet. Pada sub topik 3) Potensi Cemara Udang Bagi Kesehatan Manusia, membahas yang dilaporkan oleh berbagai peneliti mengenai potensi tanaman cemara udang yang memiliki aktivitas medis seperti obat diare, disentri, jerawat, sakit tenggorokan, dan bisul. Disisi lain memiliki sifat anti-hipoglikemik, anti-kanker, obat penyakit syaraf, diare, dan gonore. Demikian juga memiliki aktivitas antimikroba ekstrak daun cemara udang, antidiabetes, hipolipidemik, antioksidan, gastroprotektif, sitotoksik, hepatoprotektif, dan antiinflamasi. Untuk Sub topik terakhir adalah 4) Inovasi Aplikatif Cemara Udang Berkelanjutan yang lebih membahas terhadap potensi aplikasi lanjut dengan teknologi modern seperti nanopartikel perak yang dihasilkan dengan menggunakan ekstrak daun cemara udang. Nanopartikel ini telah terbukti sebagai agen antibakteri yang sangat efektif melawan patogen, memerangi limbah pewarna yang dihasilkan oleh mayoritas industri, sebagai adsorben potensial untuk menghilangkan *rhodamin B* dan dapat mengadsorpsi pewarna *malachite green* and *neutral red*.

Sebelum membahas lebih mendetail dari tumbuhan cemara udang, berikut ini ditampilkan tabel 1 yang berisi hasil penelitian mengenai pemanfaatan dan potensi tumbuhan cemara bagi Indonesia, udang selama 13 tahun terakhir. Pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa bagian tumbuhan yang dimanfaatkan adalah: daun, buah, kulit batang dan *biochar*. Pemanfaatannya bagi bidang kesehatan dan lingkungan sangat menonjol, dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan baru alami yang bisa dikembangkan di kedua bidang tersebut.



Tabel 1. Pemanfaatan dan Potensi Tumbuhan Cemara Udang di Indonesia.

No.	Bagian Tumbuhan Cemara Udang	Pemanfaatan dan Potensi	Pengarang, tahun
1	Daun	Ekstrak (air, etanol, metanol) dari daun Cemara udang, dapat menjadi sumber obat alami baru untuk pengelolaan diabetes dan komplikasinya.	Muhammad <i>et al.</i> , 2021
2	Biochar	Biochar cemara udang pada suhu tertentu memiliki kemampuan adsorpsi yang baik dibandingkan <i>Wrightia tinctoria</i>	Sengottian <i>et al.</i> , 2020
3	Daun	Daun cemara udang cocok sebagai adsorben untuk aplikasi praktis dan pengembangan ekstraksi dan pemurnian.	Feddane <i>et al.</i> , 2023
4	Daun	Studi sitotoksik menunjukkan daun Cemara Udang aman untuk digunakan oleh manusia, dan memiliki antioksidan yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan alami.	Hossen, 2014
5	Daun	Ekstrak daun Cemara Udang memiliki aktivitas antioksidan dan berpotensi dikembangkan sebagai suplemen herbal nabati.	Mylene, M Uy; Karleen, 2015
6	Daun dan buah	Eco-Enzyme dari daun dan buah Cemara udang berpotensi sebagai bahan pembuatan sabun cair, sabun padat, pasta gigi, bahan sanitizer dan pembersih saluran air yang tercemar oleh kotoran biologis.	Widjanarko <i>et al.</i> , 2023
7	Daun	Kaya fenolik dan flavonoid, sehingga memiliki aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri dan antikanker yang sangat baik.	Khan <i>et al.</i> , 2021
8	Daun	pemanfaatan bahan limbah untuk pewarna anti mikroba kain sutra, karena memiliki ketahanan luntur yang baik dari cahaya, pencucian, dan penggosokan	Swamy, 2016
9	Daun dan buah	Ekstrak air daun dan buah dapat dibuat menjadi Partikel Nano Silver (AgNPs) yang stabil, AgNPs dari daun. aktivitas antimikrobanya lebih kuat daripada buah	Moustafa <i>et al.</i> , 2020
10	Buah	Sebagai adsorben penghapusan pewarna beracun rhodamin B (RB) dari larutan berair	Dahri <i>et al.</i> , 2016
11	Buah	Buah dibuat menjadi karbon aktif digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan pewarna <i>Metilen Blue</i> dan <i>Congo Red</i> .	Amran <i>et al.</i> , 2020
12	Kulit batang	<i>Esensial oil</i> dari kulit batang menunjukkan sifat anti-nosiseptif dan anti-inflamasi	Avoseh <i>et al.</i> , 2022

Tinjauan Umum Cemara Udang

Tanaman cemara udang dikenal sebagai flora yang tumbuh cepat, tergolong sebagai tanaman xerofitik di daerah tropis dan subtropis, serta tanaman endemik di kawasan pesisir. Morfologi tanaman cemara udang, tingginya bisa mencapai 46 m (150 kaki), memiliki warna kulit batang dari coklat kemerahan sampai abu-abu. Tanaman ini secara umum memiliki batang tunggal, dengan tekstur kasar, sedikit mengelupas, berwarna coklat kemerahan, tingginya berkisar sampai 46 m atau 150 kaki. Memiliki daun yang dapat direduksi menjadi sisik-sisik kecil dan melingkari ruas cabang kecil. Bentuk bunga dengan kelamin



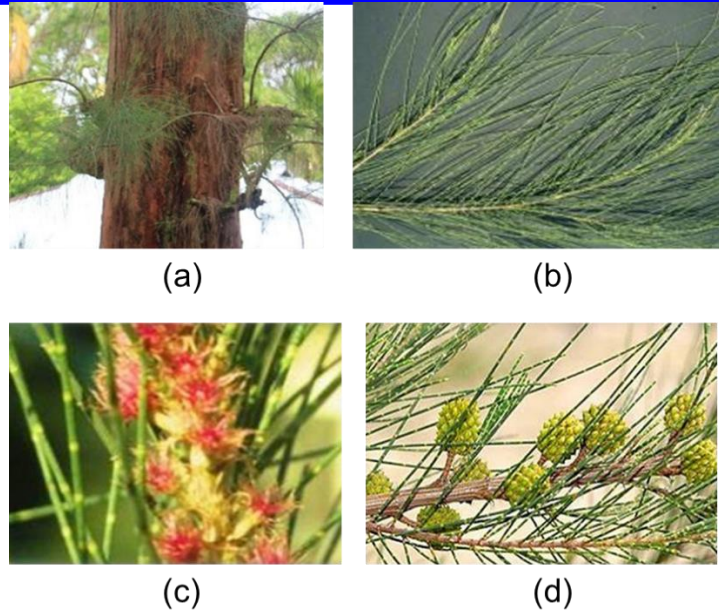
monoecious, dan buah berbentuk kacang yang kecil, berbiji monokotil, berwarna coklat ditunjukkan melalui Gambar 4 (Muthuraj *et al.*, 2019). Tanaman ini memerlukan sinar matahari cukup agar dapat tumbuh subur. Tanaman ini sangat toleran terhadap garam di dalam tanah atau sistem drainase buruk. Namun perkembangannya sangat baik di area dengan tanah laterit/mineralisasi atau tanah berpasir dengan drainase baik. Tanaman ini mampu bertahan hingga suhu 48 °C dan relatif tidak terpengaruh dengan titik 0 °C, terutama saat berada pada ketinggian hingga 1.500 meter (Tiwari & Talreja, 2023). Tanaman cemara udang dapat tumbuh di kawasan rendah air dan unsur hara, dan tanaman ini bersimbiosis dengan bakteri *Frankia* sehingga memiliki bintil akar yang dapat berikatan dengan nitrogen langsung (Farma *et al.*, 2019). Produksi tanin penting bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup tanaman cemara udang di lingkungan yang gersang dan tidak subur (Zhang *et al.*, 2020).

Diversitas tanaman cemara udang telah dilaporkan, yang mana sebagian penjelasan telah dideskripsikan pada bagian Pendahuluan dan diskemakan dalam Gambar 1. Tanaman cemara udang di Banda Aceh ditemukan dengan total 163 jenis (Yanti *et al.*, 2023). Meski demikian, spesies asli cemara udang di Sumatera mempunyai persentase yang besar sebanyak 10,6% terdapat di Bengkulu, dan di salah satu jalan terletak di sepanjang hutan pantai didominasi oleh tanaman ini (Wiryono *et al.*, 2018). Terdapat tiga kawasan konservasi di wilayah pesisir Bengkulu yakni: Cagar Alam Air Rami, Cagar Alam Air Seblat, dan Taman Wisata Alam Pantai Panjang dan Pulau Baai (Farma *et al.*, 2019).

Tanaman cemara udang juga ditemukan di pulau Kalimantan, tepatnya di kawasan sekitar pasir putih: Pantai Rindu Alam. Pantai ini sedang digalakkan untuk pengembangan kawasan ekowisata dengan beragam vegetasi lainnya, dan tanaman cemara udang ini sering membentuk koloni (Sofia *et al.*, 2020)

Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, pemanfaatan dan potensi tumbuhan cemara udang di Indonesia sangat beragam, dengan kebaruan baik dalam sisi medis dan kegunaannya sehari-hari. Berikut merupakan kajian pemanfaatan dan potensinya dari tahun ke tahun.

Penelitian tanaman sejenis cemara udang juga dilakukan di Kota Jayapura terhadap kulit batangnya untuk analisis fitokimia yakni pada Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* L.) dan Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Mig.). Sampel cemara udang diperoleh dari kawasan pantai Pasir 6 Kota Jayapura, serta kawasan penyangga Cagar Alam Pegunungan Cyclop area Universitas Cenderawasih Jayapura (Siregar *et al.*, 2022).



Gambar 3. Morfologi Umum Cemara Udang menurut (Muthuraj et al., 2019) : (a) batang; (b) cabang; (c) bunga; (d) daun.

Etnobotani Cemara Udang Bagi Masyarakat Umum

Etnobotani adalah ilmu yang diperlukan untuk mengetahui hubungan antara manusia dan tumbuhan, Adapun banyak difokuskan pada pemanfaatan tumbuhan tersebut di Masyarakat dan manfaat ekonominya.

Tanaman cemara udang yang terdapat di Pantai Kuwaru, Srandakan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan tanaman yang sangat bermanfaat bagi penduduk nelayan di sekitar pantai. Manfaat tanaman cemara udang selain sebagai tanaman hias yang mempercantik Kawasan wisata Pantai Kuwaru, tanaman tersebut mampu menahan tsunami. Keberadaan tanaman ini menjadi daya tarik bagi wisatawan, untuk tempat berfoto, dan berteduh, sehingga ketika jumlah tanaman cemara udang ini berkurang, karena perilaku masyarakat sekitar yang buruk, yaitu penebangan pohon cemara udang serta keberadaan tambak udang telah merusak kondisi lingkungan pesisir sehingga berdampak pada penurunan jumlah wisatawan yang hadir di Pantai Kuwaru. Di sisi lain, abrasi di Pantai Kuwaru juga semakin mengancam akibat rusaknya ekosistem pohon cemara udang. (Pinto, 2015)

Di Pantai Karanggadung, Kebumen, Jawa Tengah tanaman cemara udang telah diteliti potensinya terhadap perbaikan iklim seperti untuk menurunkan intensitas cahaya dari 1925 lux menjadi 213 lux, menurunkan suhu udara di siang hari dari 31 °C menjadi 25 °C, meningkatkan kelembaban, meningkatkan tekanan udara menjadi 1008 mb (Harjadi, 2017). Dalam penelitian berbasis survei terhadap warga Sumenep, tanaman cemara udang dianggap bermanfaat sebagai penyejuk lingkungan dan pohon perindang. Selain itu tanaman cemara udang memberikan kontribusi lainnya seperti kayu bakar, tanaman hias, penyubur tanah, dan budidaya walet (Wisanti *et al.*, 2021)



Potensi Cemara Udang Bagi Kesehatan Manusia

Bagian tanaman cemara udang seperti daun, akar, biji, kulit kayu, telah diteliti dan diaplikasikan langsung secara tradisional dalam pengobatan. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman ini merupakan sumber yang menjanjikan untuk fungsi farmakologis dan nutrasetikal. Dalam sebuah jurnal penelitian internasional dinyatakan manfaat dari beberapa bagian tumbuhan cemara udang (Tiwari & Talreja, 2023).

Tabel 2. Potensi Klinis Umum Bagian Tumbuhan Cemara Udang (Tiwari & Talreja, 2023).

Bagian Tumbuhan	Manfaat Klinis
Daun	Anti-spasmodic, maag, batuk, diare
Kayu	Pengobatan sakit gigi (tanin), diare dan infeksi tenggorokan, defisiensi vitamin/tiamin
Cabang	Pengobatan infeksi telinga dan pembengkakan, anti kanker,
Biji	Anti diabetes, <i>anti-helminthic</i>
Buah	Pengobatan sakit gigi
Akar	Menjaga higienitas oral

Secara umum bagian daun dan kayu memberikan kontribusi untuk kemudian menjadi bagian untuk diteliti untuk kesehatan. Pada bagian Kulit kayu (Bark) memiliki aktivitas medis seperti obat diare, disentri, jerawat, sakit tenggorokan, dan bisul. Pada bagian daun cemara udang bersifat sebagai anti-hipoglikemik, anti-kanker, obat penyakit syaraf, diare, dan gonore (Angio *et al.*, 2022). Pengobatan dilakukan berdasarkan prinsip pengangkatan membran sel, sebagai mekanisme pembunuhan yang memungkinkan dari ekstrak tumbuhan (Jannah & Safnowandi, 2018; Shafiq *et al.*, 2018).

Aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun cemara udang telah diselidiki terhadap bakteri gram positif dan negatif Ekstrak metanol daun cemara udang *Casuarina equisetifolia* menunjukkan efek ringan terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Efek antimikroba dari ekstrak methanol daun cemara udang terhadap organisme ini kemungkinan dikarenakan keberadaan zat-zat fenolik seperti alkaloid, saponin dan flavonoid yang terdapat pada ekstrak daunnya (Hossen, 2014).

Pada dasarnya Tanaman cemara udang mengandung senyawa metabolit seperti alkaloid, glikosida, saponin, flavonoid, tanin, steroid, fenolik, dan triterpenoid. Secara etnomedis, tanaman ini bersifat antimikroba, antidiabetes, hipolipidemik, antioksidan, gastroprotektif, sitotoksik, hepatoprotektif, dan antiinflamasi (Muthuraj *et al.*, 2019). *Casuarina equisetifolia* memiliki asam tanat yang dikonfirmasi dari uji fitokimia dapat berperan sebagai antioksidan. Senyawa polifenol, seperti flavonoid, tanin, dan asam fenolik memiliki khasiat aktivitas antioksidan, dengan meningkatnya dosis maka aktivitas antioksidan pun meningkat secara signifikan ($P < 0,001$). Antioksidan adalah zat apa pun yang jika ada dalam konsentrasi rendah secara signifikan mencegah oksidasi isi sel seperti protein, lipid, karbohidrat dan DNA. *Casuarina equisetifolia* menunjukkan IC50 lebih dari lima kali dibandingkan asam askorbat standar dan mungkin merupakan sumber antioksidan alami yang baik. Studi aktivitas sitotoksik menunjukkan bahwa daun *Casuarina equisetifolia* aman digunakan manusia dan karena



Casuarina equisetifolia memiliki antioksidan yang baik maka dapat dimanfaatkan secara alami (Hossen, 2014).

Ekstrak Minyak atsiri diperoleh dengan hidrodistilasi daun cemara udang telah dianalisis kandungannya melalui kromatografi gas-spektrometri massa Minyak esensial cemara udang juga menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan (39-625 µg/mL) terhadap patogen yang digunakan dalam pengujian (Essien *et al.*, 2016). Dalam studi anti-nosiseptif, minyak atsiri menunjukkan aktivitas anti-nosiseptif pada dosis tertinggi yang diuji sebesar 200 mg/kg. Minyak atsiri kayu cemara udang cukup mengurangi respons nyeri pada fase awal dan akhir tes pada tikus uji (Avoseh *et al.*, 2022).

Inovasi Aplikatif Cemara Udang Berkelanjutan

Material maju merupakan aspek yang hendak dikedepankan di dekade ini harapannya cemara udang menjadi pionir untuk menyelesaikan isu klinis dalam bentuk material maju yang memberikan efek terapeutik. Konstruksi material molekul pada tingkat mikro dan nano merupakan teknologi terbarukan yang dapat digunakan secara luas di bidang kesehatan untuk tujuan pemberian obat, diagnosis, pengobatan gangguan kardiovaskular, penyembuhan luka dan produksi agen antimikroba. Memiliki bentuk berukuran sangat kecil akan memberikan keuntungan dalam sifat fisiko-kimia, yang tidak diamati dalam baik molekul berukuran standar. Kombinasi material dengan ekstrak tumbuhan juga memiliki keunikan sifat magnetik, polarisasi optik, konduktivitas listrik, dan aktivitas antimikroba (Moustafa *et al.*, 2020).

Nanopartikel perak dapat dihasilkan dengan basis sintesis hijau dengan menggunakan ekstrak daun cemara udang sebagai zat pereduksi dan penstabil dalam nanopartikel yang diproduksi. Gugus polifenol tanin, kaempferol, katekin, dan galokatekin dari cemara udang berperan dalam fungsionalitas nanopartikel yang memiliki ukuran 14-50 nm berbentuk bola. Nanopartikel telah dianalisis melalui *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengamati struktur kisi nanopartikel, serta beberapa parameter lain seperti *Surface Plasmon Resonance* (SPR) untuk mengukur interaksi molekul (Muthuraj *et al.*, 2019).

Nanopartikel hasil biosintesis telah terbukti sebagai agen antibakteri yang sangat efektif melawan patogen. Beberapa mikroba diujikan terhadap hasil sintesis nanopartikel perak dengan ekstrak cemara udang, yakni: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Proteus vulgaris*. Keberadaan ekstrak akar air *Casuarina equisetifolia* dilaporkan berfungsi sebagai bioreduktan yang efektif untuk sintesis dan solusi alternatif bidang medis. Ekstrak kulit kayu cemara udang di dalam nanopartikel perak memberikan implikasi positif terhadap perlawanan strain *Bacillus sp.* dan *E. coli*. (Saranya & Gowrie, 2016).

Dari aspek lingkungan, material yang dibawa oleh tanaman cemara udang berpotensi untuk memerangi limbah pewarna yang dihasilkan oleh mayoritas industri. Pemanfaatan buah cemara udang yang diaktivasi dengan logam hidroksida dapat menghasilkan karbon aktif dengan kapasitas adsorpsi pewarna maksimum yang sangat baik masing-masing sebesar 614 mg/g dan 340 mg/g untuk metilen biru dan merah kongo (Amran *et al.*, 2020).

Kemudian cemara udang dapat digunakan sebagai adsorben potensial untuk menghilangkan *rhodamin B* dari larutan berair dari industri tekstil, kertas,



kulit, dan plastik. Model teoritis kinetika ditemukan pada orde dua semu, serta memiliki model isoterm adsorpsi Langmuir, dengan Kapasitas adsorpsi maksimum sebesar $49,5 \text{ mgg}^{-1}$. Adsorpsi bersifat endotermik (Dahri *et al.*, 2015, 2016)

Sebuah studi lain menunjukkan bahwa biji cemara udang yang diperlakukan dengan microwave frekuensi 2.35 GHz, 800W dan penyinaran 8 menit mampu mengadsorpsi pewarna *malachite green* and *neutral red* hingga $51,18 \text{ mg/g}$ $39,66 \text{ mg/g}$, masing-masing. Hasil uji spektroskopi inframerah transformasi Fourier menunjukkan bahwa terdeteksi pita pada $3340 - 3290 \text{ cm}^{-1}$ yang melambangkan regangan gugus O-H; pita pada 2924 cm^{-1} yang merupakan regangan C-H atas gugus selulosa dan hemiselulosa; pita peregangan pada $1600-1660 \text{ cm}^{-1}$ yang berhubungan dengan ikatan C=C antara kandungan lignin cemara udang pada adsorben dan menunjukkan kemungkinan utama keterlibatan gugus fungsi ini dalam proses adsorpsi (Awang *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Kajian pustaka ini menyimpulkan bahwa cemara udang merupakan tanaman yang kuat dan mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang kurang memberi nutrisi. Tanaman ini juga telah terbukti memberi kontribusi besar untuk menunjang kehidupan masyarakat dalam berbagai aspek, termasuk untuk meningkatkan kesehatan manusia dan juga berguna melindungi lingkungan dari iklim buruk dan mengurangi potensi limbah air. Setiap bagian tumbuhan tanaman cemara udang memiliki fungsi klinis untuk memerangi masalah kesehatan mulai dari masalah pencernaan, kesehatan gigi, hingga isu inflamasi. Dengan potensi ini membuat tanaman cemara udang dapat direkomendasikan untuk diaplikasikan lebih lanjut sebagai material maju untuk memperkuat esensi jenis flora Casuarinaceae ini.

SARAN

Untuk peneliti selanjutnya diharapkan bisa menambahkan hasil penelitian terbaru ditahun-tahun yang terkini agar bisa menambahkan informasi mengenai potensi, manfaat dan kegunaan dari tumbuhan cemara udang dan tentunya akan lebih memperkaya tulisan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kami sampaikan pada Rektor dan Lembaga Penelitian Universitas Dr. Soetomo yang memberikan dana penelitian melalui Program Hibah DIPA Penelitian Kompetitif Tahun 2023. Demikian ucapan terima kasih patut juga kami sampaikan pada semua pihak yang membantu penulisan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

Amran, F., Zaini, M. A. A., & Ali, A. (2020). Metals Hydroxide Activation of Casuarina Empty Fruit for Methylene Blue and Congo Red Removal. *Proceedings of the Third International Conference on Separation Technology 2020 (ICoST 2020)*, 200(ICoST), 91–97.



<https://doi.org/10.2991/aer.k.201229.01>

- Angio, M. H., Renjana, E., Ningrum, L. W., Firdiana, E. R., & Irawanto, R. (2022). Inventory of plants in the Mangrove Botanic Garden of Gunung Anyar and their potential as medicinal plants. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 11(1), 53–70. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2022.vol11iss1pp53-70>
- Avoseh, O. N., Ogunwande, I. A., & Oshikoya, H. O. (2022). Essential Oil from the Stem Bark of *Casuarina equisetifolia* Exerts Anti-inflammatory and Anti-nociceptive Activities in Rats. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 58, 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/s2175-97902022e20735>
- Awang, M., Zuki, A. A. A., Mahmud, A. A., Jaafar, J. J., & Zain, M. H. (2017). Application of Microwave-Treated *Casuarina Equisetifolia* Seeds in Adsorption of Dyes. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 2017(7S), 458–471. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4314/jfas.v9i7s.43>
- Dahri, M. K., Kooh, M. R. R., & Lim, L. B. L. (2015). Application of *Casuarina equisetifolia* needle for the removal of methylene blue and malachite green dyes from aqueous solution. *Alexandria Engineering Journal*, 54(4), 1253–1263. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2015.07.005>
- Dahri, M. K., Kooh, M. R. R., & Lim, L. B. L. (2016). The removal of rhodamine B dye from aqueous solution using *Casuarina equisetifolia* needles as adsorbent. *Cogent Environmental Science*, 2(1). <https://doi.org/10.1080/23311843.2016.1140553>
- Essien, E., Ekundayo, O., Essien, E. E., Newby, J. M., Walker, T. M., Ogunwande, I. A., & Setzer, W. N. (2016). Essential oil constituents, anticancer and antimicrobial activity of *Ficus mucosa* and *Casuarina equisetifolia* leaves The user has requested enhancement of the downloaded file Essential oil constituents, anticancer and antimicrobial activity of *Ficus mucosa*. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 4(1), 1–6.
- Farma, A., Hikmat, A., & Soekmadi, R. (2019). Structure and composition of vegetation in sheoak (*Casuarina equisetifolia* L.) habitat in three conservation areas of Bengkulu Province. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 596–607. <https://doi.org/10.29244/jpsl.9.3.596-607>
- Feddane, S., Oukebdane, K., Didi, M. A., Didi, A., Amara, A., & Larabi, O. (2023). Removal of textile dye Bemacid Red from water using *Casuarina equisetifolia* needles: kinetic and thermodynamic modeling. *Desalination and Water Treatment*, 289(May), 248–257. <https://doi.org/10.5004/dwt.2023.29403>
- Harjadi, B. (2017). The role of *Casuarina Rquisetifolia* on Micro Climate Improvement of Sandy Beach Land at Kebumen. *Journal of Watershed Management Research*, 1(2), 73–81.
- Hossen, S. (2014). Phytochemical and Biological Evaluation of MeOH Extract of *Casuarina equisetifolia* (Linn.) Leaves. *European Journal of Medicinal Plants*, 4(8), 927–936. <https://doi.org/10.9734/ejmp/2014/9820>



- Istomo, & Susanti, C. (2023). Pengaruh Kualitas Tempat Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Cemara Udang (*Casuarina Equisetifolia* L) Di Pantai Cemara Tuban. *Hutan Tropika*, 27(2), 635–637. <https://doi.org/10.36873/jht.v18i2.10583>
- Jannah, H., & Safnowandi, S. (2018). Identifikasi Jenis Tumbuhan Obat Tradisional di Kawasan Hutan Olat Cabe Desa Batu Bangka Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa Besar. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 145-172. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v6i2.2457>
- Khairunnisa, H., Dewi, M. A. K., Faqih, M. A. H., Putrayuda, M. R., Nugroho, G. D., Indrawan, M., Sutarno, S., Sugiyarto, S., Sunarto, S., Supriatna, J., Nursamsi, I., Gunawan, G., Pradhan, P., & Setyawan, A. D. (2021). Prediction of potential climate change impacts on the geographic distribution shift of *Casuarina junghuhniana* and *C. equisetifolia* in Southeast Asia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 24(11), 6360–6371. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241161>
- Khan, A. K., Hano, C., Renouard, S., Drouet, S., Blondeau, J. P., Anjum, I., Abbasi, B. H., & Anjum, S. (2021). Effect of uv irradiation (A and c) on *casuarina equisetifolia*-mediated biosynthesis and characterization of antimicrobial and anticancer activity of biocompatible zinc oxide nanoparticles. *Pharmaceutics*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13111977>
- Kusmana, C., & Hikmat, A. (2015). Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 5(2), 187–198. <https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>
- Moustafa, M., Al-Emam, A., Sayed, M., Alamri, S., Alghamdii, H., Shati, A., Alrumman, S., Al-Kahtani, M., Khalaf, E., Maghraby, T., & Temerk, H. (2020). Green Synthesis of Ag Nanoparticles from Aqueous Extracts of Leaves and Fruit of *Casuarina equisetifolia* against *Candida albicans* and other Clinical Isolates. *International Journal of Agriculture and Biology*, 25(1), 117–122. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.1645>
- Muhammad, H. L., Garba, R., Abdullah, A. S., Adefolalu, F. S., Busari, M. B., Hamzah, R. U., & Makun, H. A. (2021). Hypoglycemic and hypolipidemic properties of *Casuarina equisetifolia* leaf extracts in alloxan induced diabetic rats. *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine*, 2(October 2021). <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2021.100034>
- Muthuraj, S., Muthusamy, P., Radha, R., & Ilango, K. (2019). Pharmacognostical, Phytochemical and Pharmacological Review on *Casuarina Equisetifolia* Linn. *Muthuraj et Al. World Journal of Pharmaceutical Research* 328 *World Journal of Pharmaceutical Research SJIF Impact Factor*, 8(4), 328–339. <https://doi.org/10.20959/wjpr20194-14283>
- Mylene, M Uy; Karleen, I. G. (2015). Evaluation of the antioxidant properties of the leaf extracts of Philippine medicinal plants. *AAB Bioflux*, 7(2), 71–79.
- Pinto, Z. (2015). Kajian Perilaku Masyarakat Pesisir yang Mengakibatkan Kerusakan Lingkungan (Studi Kasus di Pantai Kuwaru, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, Provinsi DIY). *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 3(3), 163. <https://doi.org/10.14710/jwl.3.3.163-174>



- Rohman, F., Rahyu Lestari, S., Hari Utomo, D., Purwanto, Juma, Y., Nur Arifah, S., & Annisa, Y. (2019). The Utilization of Plant Diversity by Tengger Tribe around Bromo Tengger Semeru National Park, East Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 276(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/276/1/012042>
- Rollando, Warsito, Masruri, & Widodo, N. (2020). Potential Therapeutic Use of *Starculia quadrifida* R. Br and *Sterculia foetida* Linn. : *Asian Journal of Plant Sciences*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.3923/ajps.2020.32.334>
- Saranya V. T. K., & Gowrie, S. U. (2016). Green synthesis, optimization, characterization of silver nanoparticles using *Casuarina equisetifolia* bark extract and its assays. *World J Pharm Res*, 6(3), 797–814. <https://doi.org/10.20959/wjpr20173-7904>
- Sengottian, M., Venkatachalam, C. D., Ravichandran, S. R., Sekar, S., Thirumoorthi, A., Selvakumar, K. A., & Sankaralingam, L. (2020). Bisphenol A adsorption using hydrothermal carbonization derived biochar resulting from *Casuarina equisetifolia* L. and *Wrightia tinctoria*. *AIP Conference Proceedings*, 2240(May). <https://doi.org/10.1063/5.0010998>
- Shafiq, Y., Naqvi, S. B. S., Rizwani, G. H., Abbas, T., Sharif, H., Ali, H., Asghar, M. A., Bushra, R., Zafar, F., Abdein, S., & Huma, A. (2018). Assessment of killing kinetics assay and bactericidal mechanism of crude methanolic bark extract of *Casuarina equisetifolia*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(5), 2143–2148.
- Siregar, I. G., Lantang, D., & Chrystomo, L. Y. (2022). Analisis Golongan Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Batang Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* L.) dan Cemara Gunung (*Casuarina junghuhniana* Mig.). *Jurnal Biologi Papua*, 14(2), 143–149. <https://doi.org/10.31957/jbp.1687>
- Sofia, L. A., Zain, M. A., & Septianingrum, N. (2020). Potensi Pengembangan Kawasan Ekowisata Pantai Rindu Alam. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3), 204–208.
- Swamy, V. N. (2016). Assessment of calorimetric, antibacterial and fastness properties of silk fabric dyed with *casuarina equisetifolia* L. Leaf extract. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 16(4), 714–719.
- Tiwari, S., & Talreja, S. (2023). A Critical Overview on *Casuarina equisetifolia*. *Pharmacognosy Reviews*, 17(34), 255–261. <https://doi.org/10.5530/phrev.2023.17.5>
- Widjanarko, S. B., Aulia, L. P., & Khoirunnisa, Y. (2023). Profil Sifat Fisiko-Kimia Dan Mikrobiologi Cairan Eco-Enzyme Dari Beberapa Jenis Buah Dan Daun Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(2), 117–126. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.02.5>
- Wiryono, Yansen, Aditya, Lamhot, D. J., & Hutahaean, J. (2018). Short communication: The species diversity and composition of roadside trees in five cities in Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(5), 1615–1621. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190503>
- Wisanti, Indah, N. K., & Putri, E. K. (2021). Pengetahuan Lokal Penduduk Sumenep Tentang Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* L.). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 9(1), 1–9.



<https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2021.009.01.01>

- Yanti, L. A., Moulana, R., Ningrum, S., Anhar, A., Umam, A. H., Subhan, Muslih, A. M., Arlita, T., Farida, A., & Rasyid, U. H. A. (2023). Diversity of tree species at BNI urban forest Banda Aceh. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1183(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1183/1/012110>
- Zhang, L., Zhang, S., Ye, G., & Qin, X. (2020). Seasonal variation and ecological importance of tannin and nutrient concentrations in *Casuarina equisetifolia* branchlets and fine roots. *Journal of Forestry Research*, 31(5), 1499–1508. <https://doi.org/10.1007/s11676-019-00991-0>