

BIOLOGI REPRODUKSI TUMBUHAN KAMBOJA (*Plumeria rubra*)***Reproductive Biology of Frangipani (*Plumeria rubra*)*****Hendriawan¹, sulistia Febriani², Slamet Mardiyanto Rahayu³****^{1,2,3}Universitas Islam Al-Azhar, Mataram, Indonesia****¹Email: hendryawan252@gmail.com****²Email: sulitia febriani@gmail.com****³Email: slamet.mardiyantorahayu84@gmail.com*****Abstract***

*Frangipani (*Plumeria rubra*) is a tropical ornamental plant that plays an important role in landscape aesthetics and ecological interactions in tropical environments. This study aims to comprehensively analyze the reproductive biology of *Plumeria rubra*, including its generative and vegetative mechanisms. The method used in this study is direct observation combined with descriptive analysis. The results indicate that generative reproduction involves complex pollination mechanisms influenced by floral morphology, pollinator interactions, and environmental factors. However, fruit and seed formation are relatively rare under natural conditions. In contrast, vegetative reproduction through stem cuttings is highly efficient and widely utilized due to its rapid growth and genetic stability. From a conservation perspective, this species is not classified as threatened due to its adaptability and widespread cultivation. These findings highlight the dominance of vegetative propagation in maintaining population sustainability of *Plumeria rubra* in both natural and artificial ecosystem.*

Keywords: *reproductive biology, *Plumeria rubra*, pollination, vegetative*

Abstrak

*Kamboja (*Plumeria rubra*) merupakan tanaman hias tropis yang memiliki peran penting dalam aspek estetika lanskap dan interaksi ekologis di lingkungan tropis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam biologi reproduksi *Plumeria rubra*, meliputi mekanisme reproduksi generatif dan vegetatif. Metode yang digunakan adalah observasi langsung dengan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reproduksi generatif melibatkan mekanisme penyerbukan yang kompleks yang dipengaruhi oleh morfologi bunga, interaksi dengan penyerbuk, serta faktor lingkungan. Namun, pembentukan buah dan biji relatif jarang terjadi di kondisi alami. Sebaliknya, reproduksi vegetatif melalui stek batang sangat efisien dan banyak digunakan karena pertumbuhannya cepat serta stabil secara genetik. Dari aspek konservasi, spesies ini*

tidak termasuk kategori terancam karena memiliki kemampuan adaptasi tinggi dan mudah dibudidayakan.

Kata Kunci: biologi reproduksi, *Plumeria rubra*, penyerbukan, vegetatif

PENDAHULUAN

Lombok merupakan salah satu pulau dalam gugusan Kepulauan Sunda Kecil yang menyimpan keanekaragaman hayati (Rahayu dkk., 2022; Rahayu dkk., 2023, Rahayu dkk., 2024; Rahayu dkk., 2025), termasuk tumbuhan. Kamboja (*Plumeria rubra*) merupakan anggota famili Apocynaceae yang banyak tersebar di wilayah tropis dan subtropis. Tanaman ini memiliki nilai penting baik secara estetika maupun ekologis karena bunganya yang mencolok dan beraroma khas mampu menarik berbagai jenis serangga penyerbuk. Di Indonesia, keberadaan kamboja tidak hanya sebagai tanaman hias, tetapi juga memiliki nilai budaya dan spiritual, terutama dalam upacara keagamaan. Selain itu, kemampuan adaptasinya terhadap kondisi lingkungan kering menjadikan tanaman ini mampu bertahan pada kondisi minim air dan nutrisi (Sanjaya et al., 2024).



Gambar 1. Morfologi *Plumeria rubra*

Secara morfologi, *Plumeria rubra* memiliki struktur vegetatif berupa batang berkayu dengan kandungan lateks yang khas dari famili Apocynaceae. Daunnya berbentuk lonjong hingga lanset dengan susunan spiral di ujung cabang, yang berperan dalam optimalisasi penyerapan cahaya. Struktur generatifnya berupa bunga majemuk dengan simetri radial yang terdiri dari lima mahkota, lima kelopak, serta organ reproduksi berupa benang sari dan putik yang terintegrasi dalam satu struktur kompleks. Morfologi bunga ini berperan penting dalam mekanisme penyerbukan yang selektif terhadap jenis penyerbuk tertentu (Judd et al., 2023).

Dari aspek habitat, *Plumeria rubra* umumnya tumbuh pada daerah dengan intensitas cahaya tinggi, suhu hangat, serta tanah dengan drainase baik. Kemampuannya untuk bertahan pada kondisi kekeringan menunjukkan adanya adaptasi fisiologis seperti efisiensi penggunaan air dan toleransi terhadap stres lingkungan. Berdasarkan data dari International Union for Conservation of Nature, spesies ini tidak termasuk dalam kategori terancam karena memiliki distribusi luas dan tingkat keberhasilan reproduksi vegetatif yang tinggi, sehingga populasinya relatif stabil (Bestari & Riawan, 2024).

Meskipun demikian, pemahaman mengenai biologi reproduksi tanaman ini tetap penting untuk dikaji, terutama untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan reproduksi generatif yang cenderung rendah dibandingkan vegetatif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam mekanisme reproduksi generatif dan vegetatif pada *Plumeria rubra* serta statusnya dalam IUCN (Valera et al., 2024).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung terhadap tumbuhan kamboja pink (*Plumeria rubra*) yang tumbuh di lingkungan sekitar terutama di desa sembung kecamatan narmada kabupaten Lombok barat. Pengamatan dilakukan secara sistematis terhadap struktur morfologi bunga dan batang yang berperan dalam proses reproduksi. Selain itu, dilakukan pencatatan terhadap kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya dan kelembapan yang berpotensi mempengaruhi proses reproduksi.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menjelaskan hubungan antara struktur morfologi dan mekanisme reproduksi. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai strategi reproduksi yang dimiliki oleh *Plumeria rubra* dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya (Liana et al., 2023).



Gambar 2. Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reproduksi Generatif

Reproduksi generatif pada *Plumeria rubra* melibatkan proses penyerbukan silang yang dipengaruhi oleh interaksi antara bunga dan organisme penyerbuk. Struktur bunga yang memiliki bentuk tubular dan aroma khas menunjukkan adanya adaptasi terhadap penyerbuk tertentu, seperti kupu-kupu dan ngengat. Warna bunga yang mencolok serta produksi senyawa volatil menjadi faktor utama dalam menarik penyerbuk (Valera et al., 2024).

Proses penyerbukan dimulai dari transfer serbuk sari dari antera ke stigma, yang kemudian diikuti oleh proses fertilisasi di dalam ovarium. Namun, tingkat keberhasilan proses ini relatif rendah karena keterbatasan interaksi dengan penyerbuk yang sesuai serta kondisi lingkungan yang tidak selalu mendukung. Hal ini menyebabkan pembentukan buah dan biji jarang ditemukan pada kondisi alami (Judd et al., 2023).

Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya juga mempengaruhi viabilitas serbuk sari serta keberhasilan fertilisasi. Dalam kondisi tertentu, meskipun penyerbukan terjadi, perkembangan embrio dapat terhambat sehingga tidak menghasilkan biji yang matang. Fenomena ini menunjukkan bahwa reproduksi generatif pada *Plumeria rubra* memiliki keterbatasan ekologis yang signifikan (Sanjaya et al., 2024).

Reproduksi generatif pada *Plumeria rubra* dalam hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa meskipun bunga mekar secara optimal, tidak ditemukan adanya pembentukan buah selama periode pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa proses penyerbukan tidak selalu berlanjut hingga tahap fertilisasi yang berhasil. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya keberadaan agen penyerbuk spesifik di lokasi penelitian, serta ketidaksesuaian antara waktu mekar bunga dan aktivitas penyerbuk (Sanjaya et al., 2024).

Selain itu, struktur bunga kamboja yang memiliki tabung mahkota relatif dalam menyebabkan hanya serangga tertentu yang dapat mencapai nektar sekaligus membantu proses penyerbukan. Hal ini menjadi faktor pembatas dalam reproduksi generatif karena tidak semua serangga dapat berperan sebagai penyerbuk efektif (Judd et al., 2023).

Faktor lain yang turut mempengaruhi adalah kondisi lingkungan seperti suhu tinggi dan kelembapan rendah yang dapat menurunkan viabilitas serbuk sari. Hal ini menyebabkan meskipun terjadi penyerbukan, proses fertilisasi tidak berjalan optimal sehingga tidak terbentuk biji (Valera et al., 2024).

Reproduksi Vegetatif

Reproduksi vegetatif pada *Plumeria rubra* merupakan strategi utama dalam mempertahankan populasi, terutama di lingkungan yang kurang mendukung reproduksi generatif. Metode yang paling umum digunakan adalah stek batang, di

mana bagian batang yang dipotong akan mengalami proses diferensiasi sel untuk membentuk akar adventif dan tunas baru (Liana et al., 2023).

Keberhasilan metode ini dipengaruhi oleh faktor internal seperti kondisi fisiologis batang serta faktor eksternal seperti kelembapan dan media tanam. Batang yang digunakan sebagai stek umumnya memiliki cadangan nutrisi yang cukup sehingga mampu mendukung pertumbuhan awal sebelum terbentuknya sistem akar yang sempurna. Hal ini menjadikan metode vegetatif lebih stabil dan efisien dibandingkan generatif (Bestari & Riawan, 2024).

Selain itu, reproduksi vegetatif memungkinkan pelestarian sifat genetik unggul dari tanaman induk, sehingga kualitas bunga tetap terjaga. Dalam konteks budidaya, metode ini lebih disukai karena dapat menghasilkan tanaman baru dalam waktu relatif singkat dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Oleh karena itu, reproduksi vegetatif menjadi strategi dominan dalam penyebaran *Plumeria rubra* (Sanjaya et al., 2024).

Berdasarkan hasil pengamatan, stek batang yang ditanam menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi, ditandai dengan munculnya tunas baru dalam waktu relatif singkat, yaitu sekitar 2–4 minggu setelah penanaman. Akar adventif mulai terbentuk pada bagian pangkal batang yang bersentuhan dengan media tanah, menunjukkan bahwa *Plumeria rubra* memiliki kemampuan regenerasi yang baik (Liana et al., 2023).

Keberhasilan ini dipengaruhi oleh kandungan cadangan makanan dalam batang serta kemampuan jaringan meristematik untuk berdiferensiasi menjadi organ baru. Selain itu, kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya tinggi dan drainase tanah yang baik di lokasi penelitian turut mendukung pertumbuhan stek (Bestari & Riawan, 2024).

Hal ini menunjukkan bahwa reproduksi vegetatif tidak hanya lebih efisien, tetapi juga lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan dibandingkan reproduksi generatif. Oleh karena itu, metode ini menjadi strategi utama dalam budidaya dan penyebaran tanaman kamboja pink di masyarakat (Sanjaya et al., 2024).

Status konservasi tumbuhan *Plumeria rubra* berdasarkan *International Union for Conservation of Nature* dikategorikan sebagai *Least Concern* (LC). Kategori ini menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki risiko kepunahan yang sangat rendah dan tidak termasuk dalam kelompok spesies yang memerlukan prioritas konservasi tinggi dalam waktu dekat.

Penetapan status *Least Concern* (LC) pada *Plumeria rubra* didasarkan pada beberapa faktor utama, yaitu luasnya distribusi geografis di wilayah tropis dan subtropis, kemampuan adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, serta tingkat keberhasilan reproduksi vegetatif yang tinggi. Tanaman ini mampu tumbuh pada kondisi tanah yang kurang subur, toleran terhadap kekeringan, dan tetap dapat berkembang di lingkungan dengan tekanan ekologis yang relatif tinggi (Bestari & Riawan, 2024).

Selain faktor ekologis, aspek antropogenik juga berperan besar dalam mempertahankan populasi *Plumeria rubra*. Tanaman ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat sebagai tanaman hias, sehingga keberadaannya tidak hanya bergantung pada populasi alami, tetapi juga didukung oleh populasi buatan. Budidaya secara luas ini secara tidak langsung berkontribusi terhadap stabilitas populasi global spesies tersebut (Sanjaya et al., 2024).

Jika dikaitkan dengan strategi reproduksi, dominasi reproduksi vegetatif pada *Plumeria rubra* menjadi salah satu alasan utama mengapa spesies ini tidak mengalami penurunan populasi yang signifikan. Kemampuan stek batang untuk menghasilkan individu baru dalam waktu singkat memungkinkan regenerasi populasi terjadi secara cepat tanpa bergantung pada keberhasilan reproduksi generatif yang relatif rendah (Liana et al., 2023).

Meskipun memiliki status *Least Concern*, bukan berarti spesies ini sepenuhnya bebas dari ancaman. Perubahan penggunaan lahan, urbanisasi, serta degradasi habitat alami tetap berpotensi mempengaruhi keberadaan populasi liar dalam jangka panjang. Selain itu, ketergantungan yang tinggi pada reproduksi vegetatif juga dapat mengurangi variasi genetik dalam populasi, yang pada akhirnya dapat berdampak terhadap kemampuan adaptasi jangka panjang (Valera et al., 2024).

Oleh karena itu, meskipun saat ini *Plumeria rubra* berada pada kategori *Least Concern* (LC), pemantauan terhadap populasi alami tetap perlu dilakukan. Upaya konservasi tidak hanya difokuskan pada perlindungan spesies langka, tetapi juga pada pemanfaatan berkelanjutan dan pelestarian keanekaragaman genetik pada spesies yang umum dijumpai seperti kamboja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tumbuhan kamboja pink (*Plumeria rubra*) memiliki dua mekanisme reproduksi, yaitu generatif dan vegetatif, yang masing-masing dipengaruhi oleh faktor morfologi, lingkungan, serta interaksi dengan organisme lain. Reproduksi generatif terjadi melalui proses penyerbukan yang melibatkan serangga sebagai agen penyerbuk. Namun, berdasarkan hasil observasi, proses ini menunjukkan tingkat keberhasilan yang rendah, ditandai dengan tidak ditemukannya pembentukan buah dan biji selama periode pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa reproduksi generatif pada *Plumeria rubra* memiliki keterbatasan yang dipengaruhi oleh struktur bunga, ketersediaan penyerbuk, serta kondisi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Bestari, I. A. P., & Riawan, I. M. O. (2024). Keanekaragaman anatomi epidermis daun dan indeks stomata *Plumeria alba* berdasarkan lingkungan tumbuh di Bali Utara. *Jurnal Biologi UNAND*, 12 (2), 106-113.

- Diksha, I. G. N. A. S., Artini, I. G. A., Trapika, I. G. M. G. S. C., & Widhiartini, I. A. A. (2024). Antibacterial activity of ethanolic extract of red frangipani flowers (*Plumeria rubra* L.) on MRSA bacteria. *E-Jurnal Medika Udayana*, 13 (5), 80-86.
- Judd, W. S., et al. (2023). Phylogenetic relationships of *Plumeria* (Apocynaceae) based on plastid genome analysis. *Biological Journal of the Linnean Society*, 140 (3), 397-412.
- Liana, T., Prima, E. C., Sinaga, P., & Riandi, R. (2023). Production of biosurfactant from frangipani flower extract (*Plumeria rubra*) in science learning project. *Journal of Science Education Research*, 7 (1), 27-38.
- Lidya, E., & Yushananta, P. (2024). Effects of frangipani flower extract (*Plumeria acuminata*) on mosquito larvae mortality. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 18 (1), 56-65.
- Rahayu, S.M., Batoro, J., Sukenti, S., Hakim, L. (2023). Ethnobotanical study of peraq api ritual in Sasak Tribe of Lombok Island, Indonesia and its potential for sustainable tourism. *Biodiversitas*, 24 (10), 5485-5494.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2022). Ethnobotany and conservation of Araceae of Sasak community in Ende, Sengkol Village, Central Lombok. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1097, 012044.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2024). Plant Diversity, Structure, and Composition of Vegetation in Kemal Muluq Forest, Lombok Island, Indonesia. *Applied Ecology and Environmental Research*, 22 (3), 2439-2453.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2025). *Flora Arecaceae sekitar Mandalika*. Banyumas: Ganesha Kreasi Semesta.
- Rahayu, S.M., Syuhriatin, Isti Dari Sofianti, Hakim, L. (2025). Wild Edible Plants Diversity and Its Potential for Supporting Food Security in Lombok Island, Indonesia. *Journal of Marine and Island Cultures*, 14 (3), 87-103.
- Rahayu, S.M., Hakim, L., Batoro, J., Sukenti, K. (2025). Ethnozoological Study of Animal Consumption by the Sasak Tribe: Implications for Biodiversity Conservation in Lombok, Indonesia. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 20 (6), 1397-1407.
- Sanjaya, I. K. A. A., Apsari, D. P., & Wahyudi, I. W. (2024). Karakteristik dan hubungan kekerabatan ragam tanaman kamboja (*Plumeria* spp.) di Pulau Bali berdasarkan morfologi. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 11 (1), 17-37.
- Valera, R. E., Maciel de Sousa, N. M., & Sanabria, M. E. (2024). Secondary metabolites in four cultivars of *Plumeria* sp.: Relationships with organ and environment. *Bioagro*, 36 (3), 311-324.