

MEI 2026 / BIL. 15 / 2026

EON

Epitome of Nature

BIODIVERSITI LESTARI, MASA DEPAN GENERASI



MAJALAH PP BIOLOGI
UITMCS

ISSN 2773-5869



9 772773 586005

KELULUT DAN BIODIVERSITI LESTARI: HARAPAN MASA DEPAN GENERASI

Dr. Zolkapli Eshak & Ahmad Azani Othman

Pusat Pengajian Farmakologi dan Sains Hayat, UiTM Cawangan Selangor,
Kampus Puncak Alam, 42300 Bandar Puncak Alam, Selangor

ahmadazani@uitm.edu.my

EDITOR: DR. NURLIYANA MOHAMAD

Di sebalik keheningan hutan hujan tropika Malaysia, wujud 'tentera' kecil yang tidak bersenjata namun memegang kunci kepada kelangsungan ekosistem negara. Mereka adalah lebah kelulut (*stingless bee*), iaitu lebah tanpa sengat dalam puak Meliponini. Kumpulan ini mempunyai lebih 500 spesies di dunia. Rekod semasa menunjukkan 32 spesies telah didokumenkan di Malaysia, dan *Heterotrigona itama* serta *Geniotrigona thoracica* ialah spesies yang paling kerap diternak. Dikenali dengan keupayaan luar biasanya dalam pendebungaan dan penghasilan madu yang kaya dengan khasiat, kelulut bukan sahaja memainkan peranan penting dalam ekosistem tropika, malah berpotensi besar dalam menyumbang kepada pembangunan sosioekonomi negara.

Kelulut: Jurutera Ekosistem dan Aset Biodiversiti

Dalam konteks biodiversiti lestari, kelulut adalah agen pendebungaan semula jadi



Gambar 1: Koloni lebah kelulut yang aktif berkerumun di pintu masuk sarang log kayu. Keaktifan lebah pekerja (*worker bees*) keluar masuk ini merupakan petunjuk saintifik kepada tahap kesihatan koloni yang baik, sekaligus menjamin proses pendebungaan flora yang optimum di kawasan sekitar (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

yang menyumbang kepada kelangsungan pelbagai spesies tumbuhan. Di hutan hujan tropika Malaysia, kelulut membantu dalam proses pendebungaan pokok-pokok hutan, termasuk spesies endemik yang hanya terdapat di rantau ini. Tanpa kehadiran pendebunga seperti kelulut, kitaran hidup tumbuhan akan terganggu, sekali gus menjejaskan keseluruhan rantaian makanan dan kestabilan ekosistem. Saiznya yang kecil membolehkan ia mendebungkan bunga-bunga kecil yang gagal diakses oleh lebah madu biasa (*Apis mellifera*).

Spesies seperti *Heterotrigona itama* dan *Geniotrigona thoracica* adalah agen pendebungaan utama bagi pokok-pokok balak *dipterokarp* dan tanaman buah-buahan tempatan. Kajian saintifik membuktikan bahawa kehadiran kelulut meningkatkan hasil tanaman pertanian sehingga 40%. Tanpa mereka, rantaian makanan akan terganggu, meletakkan flora dan fauna dalam risiko kepupusan. Justeru, memelihara kelulut bermakna kita sedang berusaha menjaga dan memulihara alam sekitar untuk masa depan generasi.



Gambar 2: Peserta BAKAT Kem Paya Jaras, Sungai Buloh, Selangor bergambar bersama para Fasilitator dari Fakulti Farmasi UiTM Puncak Alam semasa Bengkel Pembuatan Produk Hiliran Berasaskan Madu Kelulut MOSEP, Kem Tentera Paya Jaras
(Sumber: Instagram Fakulti Farmasi UiTM)

UiTM dan ATM: Gabungan Intelek dan Disiplin

Pautan yang hilang dalam usaha pemuliharaan sering kali adalah pelaksanaan berskala besar. Di sinilah kerjasama strategik antara Universiti Teknologi MARA (UiTM) dan Angkatan Tentera Malaysia (ATM) memainkan peranan kritikal. Merujuk kepada laporan visual dan aktiviti terkini, UiTM tidak sekadar menjalankan penyelidikan di makmal, tetapi telah turun ke lapangan untuk memindahkan teknologi dan kepakaran kepada warga ATM. UiTM berperanan sebagai penyedia

ilmu (*knowledge provider*): mengajar teknik pemecahan koloni, pengurusan perosak, dan penuaian madu yang bersih: manakala ATM menyediakan disiplin tenaga kerja dan kawasan yang luas. Hantaran media sosial rasmi yang memaparkan lawatan tapak dan sesi latihan bersama membuktikan bahawa institusi pendidikan tinggi mampu menjadi rakan strategik kepada sektor pertahanan dalam konteks bukan ketenteraan (*non-military context*), iaitu sekuriti makanan.

UiTM Cawangan Selangor melalui pelbagai inisiatif

penyelidikan dan pemindahan ilmu turut memainkan peranan dalam mempromosikan penternakan kelulut sebagai sebahagian daripada usaha pemuliharaan biodiversiti.

Seperti yang dilaporkan dalam laman rasmi UiTM, pelajar dan penyelidik digalakkan untuk meneroka potensi kelulut dalam bidang pertanian lestari dan bioteknologi.

Malah, melalui program biodiversiti yang dijalankan bersama komuniti setempat, UiTM turut memperkukuh kesedaran awam terhadap kepentingan kelulut dalam ekosistem.

Impak Ekonomi dan Komuniti

Lebih menarik, kelulut kini menjadi sebahagian daripada inisiatif nasional melalui Program Ekonomi MADANI yang diperkenalkan oleh Kementerian Pertahanan Malaysia. Projek penternakan kelulut telah diperluas ke lebih 90 kem Angkatan Tentera Malaysia (ATM) menjelang tahun 2026 termasuk kolaborasi dengan university melalui pendekatan latihan dan sokongan teknikal, seperti yang dilaporkan oleh Harian Metro dan Malaysia Gazette. Inisiatif ini bukan sahaja bertujuan untuk memperkasa ekonomi keluarga anggota tentera, malah menyumbang kepada kelestarian alam sekitar melalui pemeliharaan biodiversiti tempatan. Kerjasama strategik antara Boustead Plantations dan Badan Kebajikan Keluarga Angkatan Tentera (BAKAT) ATM dalam projek madu kelulut di kem-kem tentera menunjukkan sinergi antara sektor awam dan swasta dalam memacu ekonomi hijau. Projek ini dijangka mampu menjana pendapatan melebihi RM600,000 setahun, menurut laporan Berita Harian. Ini membuktikan bahawa kelulut bukan sahaja penting dari sudut ekologi, malah berpotensi besar sebagai sumber ekonomi mampan. Menteri Pertahanan Malaysia turut mengiktiraf kepentingan projek ini dalam lawatan rasmi

ke tapak pengusahaan madu kelulut di Kem 3 Regimen Askar Melayu DiRaja (RAMD). Beliau menekankan bahawa projek seperti ini selari dengan aspirasi negara untuk membangunkan ekonomi berteraskan kelestarian dan inovasi tempatan.

Selain itu, media sosial seperti Instagram turut memainkan peranan penting dalam mempromosikan kesedaran awam mengenai kelulut. Beberapa hantaran daripada akaun rasmi kementerian dan organisasi berkaitan menunjukkan sambutan positif masyarakat terhadap projek kelulut, termasuk penyertaan aktif komuniti dalam aktiviti penternakan dan pemasaran produk kelulut. UiTM juga aktif memanfaatkan platform media sosial untuk mengetengahkan penglibatan pelajar dalam projek biodiversiti dan penternakan kelulut. Melalui program bersama komuniti, pelajar UiTM bukan sahaja menimba pengalaman lapangan, malah menyumbang secara langsung kepada pemuliharaan biodiversiti dan pembangunan lestari di peringkat akar umbi.

Khasiat dan Kebaikan Madu Kelulut

Dari perspektif saintifik, madu madu kelulut mengandungi pelbagai sebatian bioaktif yang berpotensi dalam bidang perubatan dan nutrasetikal. Kajian menunjukkan bahawa madu kelulut mempunyai sifat

antioksidan, antimikrob dan anti-radang yang tinggi. Ini menjadikan produk kelulut bukan sahaja bernilai dari segi ekonomi, malah menyumbang kepada kesihatan masyarakat.

Namun begitu, cabaran tetap wujud. Ancaman terhadap habitat semula jadi akibat pembalakan, pembangunan tidak terkawal dan perubahan iklim boleh menjejaskan populasi kelulut. Oleh itu, usaha pemuliharaan perlu digembleng secara menyeluruh melibatkan pelbagai pihak termasuk kerajaan, institusi akademik, NGO dan komuniti setempat.

Kesimpulan

Sebagai kesimpulan, kelulut merupakan simbol sinergi antara biodiversiti dan pembangunan mampan. Melalui pendekatan holistik yang menggabungkan penyelidikan, pendidikan, dasar awam dan penglibatan komuniti, kelulut mampu menjadi agen perubahan dalam memastikan masa depan generasi yang lebih lestari. Inisiatif seperti Program Ekonomi MADANI bukan sahaja memperkasakan ekonomi rakyat, malah memperkukuh komitmen negara terhadap pemeliharaan biodiversiti tropika Malaysia.

Rujukan

