

MEI 2026 / BIL. 15 / 2026

# EON

*Epitome of Nature*

**BIODIVERSITI LESTARI, MASA DEPAN GENERASI**



MAJALAH PP BIOLOGI  
UITMCS

ISSN 2773-5869



9 772773 586005

# DARI JALANAN KE MAKMAL: MENGINTAI MASA DEPAN LESTARI MELALUI SISA KULIT RAMBUTAN

Nurul Azlin Tokiman<sup>1,2,3</sup>, Nadya Hajar<sup>1,2</sup>, Naemaa Mohamad<sup>1,2</sup>, dan Nur Hanani Zainal Abedin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Teknologi Makanan, Pusat Pengajian Teknologi Industri, Fakulti Sains Gunaan, UiTM Cawangan Negeri Sembilan, Kampus Kuala Pilah, Pekan Parit Tinggi, 72000 Kuala Pilah, Negeri Sembilan

<sup>2</sup>Alliance of Research & Innovation for Food (ARIF), UiTM Cawangan Negeri Sembilan, Kampus Kuala Pilah, Pekan Parit Tinggi, 72000 Kuala Pilah, Negeri Sembilan

<sup>3</sup>Jabatan Teknologi Makanan, Fakulti Sains dan Teknologi Makanan, Universiti Putra Malaysia, 43400 Serdang, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

[nurulazlin@uitm.edu.my](mailto:nurulazlin@uitm.edu.my)

EDITOR: PROF. MADYA DR. IDA MURYANY MD YASIN

## Inspirasi di Pinggir Jalan

Sebaik memasuki musim buah-buahan sekitar Julai – September dan November – Januari saban tahun, mata sering dihidangkan dengan pemandangan yang mendua rasa sepanjang kembara merentas laluan hijau menuju ke UiTM Kuala Pilah. Di satu sisi, aura keceriaan terpancar dek kerana rona tropika pohon-pohon rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) melentur dahan, sarat dengan buah merah kuning yang ranum.

Namun di sisi lain, hati kecil sering terusik melihat realiti di pinggir jalan ketika tiba musim buah. Ratusan, malah mungkin ribuan buah gugur menyembah bumi, membentuk 'permaidani' yang akhirnya terbiar mereput begitu sahaja. Hakikatnya, ini adalah satu pembaziran biodiversiti yang besar. Di mata pejalan kaki, ia mungkin sekadar sisa alam, namun di



Gambar 1: Kulit rambutan (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

mata seorang pengkaji, setiap kulit yang terbiar itu adalah 'emas' yang menanti untuk diberikan nyawa kedua di meja makmal.

Artikel ini menelusuri perjalanan sains dalam mengangkat sisa jalanan ini kepada inovasi teknologi makanan yang lebih lestari untuk masa depan.

## Antara Tradisi Menyalai dan Kelestarian Alam

Sepanjang perjalanan dari Seremban ke Kuala Pilah, pasti mata akan tertumpu pada sekurang-kurangnya sepohon pokok rambutan berdiri teguh di hampir setiap halaman rumah. Bagi masyarakat di Negeri Sembilan, pokok rambutan mempunyai nilai yang sangat istimewa.

Selain buahnya yang manis, kayu pohon rambutan merupakan pilihan utama dalam tradisi menyalai. Kayunya yang keras dan tahan lama menghasilkan asap yang memberikan aroma serta tekstur yang sempurna kepada daging atau itik salai yang menjadi identiti kuliner di Negeri Sembilan.

Namun, jika kayunya dimanfaatkan untuk menyalai, mengapa kulitnya pula dibiarkan menjadi sisa?

Maka, penulisan ini bukan hanya sekadar bercerita tentang sisa, tetapi tentang usaha memaksimalkan seluruh potensi pohon rambutan. Jika kayunya diangkat sebagai pemacu tradisi, kulitnya pula harus diberi tempat sebagai agen kelestarian dengan mentransformasikan bahan buangan ini menjadi solusi teknologi makanan pada masa depan.

### Rahsia Biofungsi: Kuasa Antioksidan di Sebalik Kulit

Sisa kulit rambutan yang dibawa ke makmal tidak lagi dilihat sebagai bahan buangan, sebaliknya dijaga dan dirawat untuk membuktikan kemampuan biofungsinya.

Ternyata, analisis fitokimia mendedahkan bahawa kulit rambutan mengandungi sebatian polifenol yang sangat tinggi sekaligus menjadikannya sumber bioindustri yang sangat kaya dengan sebatian bioaktif.

Antara komponen utama yang menjadi tunjang kepada kekuatan biofungsi kulit rambutan ialah **geraniin** (komponen paling dominan), disusuli oleh **asid ellagik** dan **korilagin**.

Bagi membuktikan aktiviti antioksidan dalam ekstrak kulit rambutan (RPE), tiga ujian makmal iaitu analisis **FRAP**, **DPPH**, dan **ABTS** dijalankan. Menerusi analisis FRAP, prinsip aktiviti antioksidan



Gambar 2: Ekstrak kulit rambutan (RPE) (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

diukur melalui keupayaan RPE untuk menurunkan ferik ( $Fe^{3+}$ ) kepada ferus ( $Fe^{2+}$ ) yang berlaku melalui pemindahan elektron dalam persekitaran berasid (pH 3.6), di mana keberkesanannya dapat dilihat secara visual melalui perubahan warna larutan kepada biru pekat. Semakin biru warna yang terhasil, semakin kuat keupayaan kulit rambutan tersebut dalam meneutralkan tekanan oksidatif.

Selain itu, aktiviti antioksidan dalam RPE juga boleh diukur menerusi kemampuannya untuk menyingkirkan radikal bebas dalam analisis DPPH (keberkesanan ekstrak dapat dilihat apabila warna ungu gelap radikal berubah menjadi kuning cair setelah bertindak balas dengan RPE) dan ABTS (warna biru-hijau larutan asal luntur apabila bertindak balas dengan RPE).

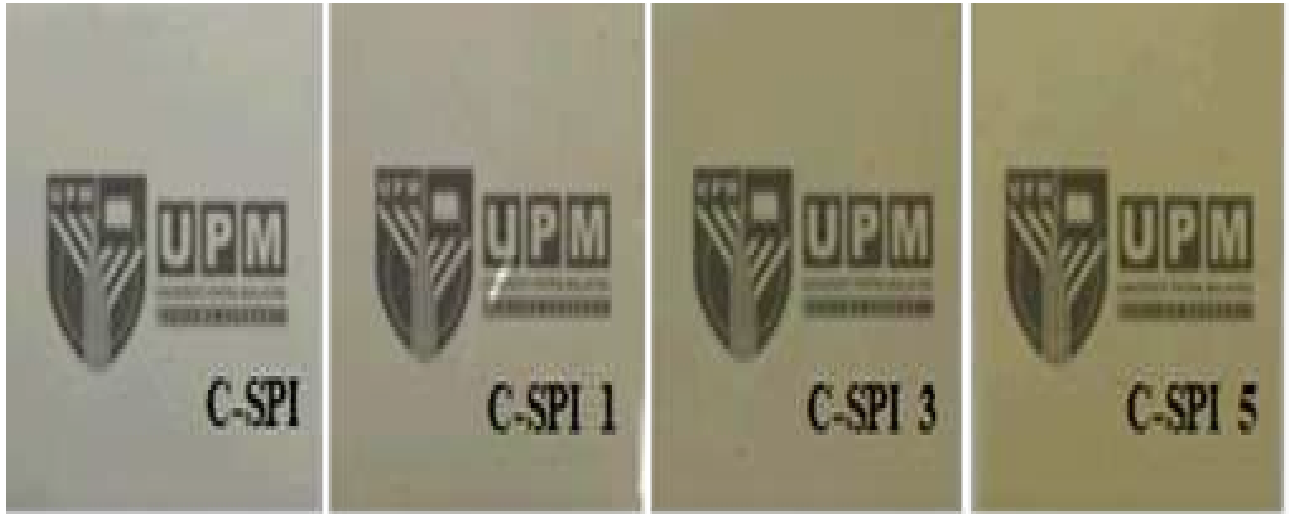
Keputusan eksperimen menunjukkan satu tren yang

sangat konsisten menerusi ketiga-tiga analisis yang berkenaan dengan mencatatkan sekitar **80% aktiviti penyingkiran radikal (*radical scavenging activity* atau RSA)**. Angka ini membuktikan bahawa kulit rambutan mempunyai kuasa antioksidan yang sangat ampuh, setanding dengan bahan pengawet komersial.



Gambar 3: Penghasilan filem bioplastik (Sumber: Koleksi peribadi penulis)

Malah, sebatian ini bukan sahaja menunjukkan aktiviti antioksidan yang baik semasa di dalam bentuk ekstrak (RPE) malah mengekalkan aktiviti antioksidannya (melebihi 60% RSA) setelah diadun bersama biopolimer seperti campuran kanji jagung dan pencilan protin soya. Sinergi antara profil bioaktif RPE dan struktur biopolimer kanji-protin ini membuka dimensi baharu dalam teknologi sains makanan.



Gambar 4: Filem bioplastik teradun dengan RPE (Sumber: Nurul Azlin et al., 2025)

Gabungan ini menghasilkan filem pembungkusan aktif yang mempunyai kestabilan mekanikal serta keupayaan antioksidan yang tinggi.

Inovasi ini dilihat sebagai satu solusi lestari bagi menggantikan pembungkusan sintetik, sekaligus menjanjikan masa depan pembungkusan yang lebih hijau dan efisien.

#### **Memaknakan Amanah Alam: Dari Sisa kepada Jaminan Sekuriti Makanan**

Transformasi kulit rambutan daripada 'khazanah terbiar' kepada bahan biofungsi berprestasi tinggi adalah bukti

**Inovasi ini dilihat sebagai satu solusi lestari bagi menggantikan pembungkusan sintetik, sekaligus menjanjikan masa depan pembungkusan yang lebih hijau dan efisien.**

nyata bahawa masa depan generasi kita terletak pada keupayaan kita untuk berinovasi. Dengan menghargai setiap inci kurniaan alam di Kuala Pilah ini, kita bukan sahaja

menyelamatkan biodiversiti daripada terbazir, malah turut membina asas sekuriti makanan yang lebih teguh. Potensi besar yang tersimpan dalam kulit rambutan ini seharusnya dioptimumkan sepenuhnya bagi memacu inovasi pembungkusan aktif, sekaligus merealisasikan masa depan generasi yang lebih lestari.

#### **Rujukan**

