

## Pengesanan Residu Najis dan Bulu dalam Glikopeptida daripada Produk Sampingan Sarang Burung Walit dan Implikasinya terhadap Status Halal

(Residual Faeces and Feather Detection in Glycopeptides from Edible Bird's Nest by-Products and its Implications on Halal Status)

NAZARIYAH YAHAYA<sup>1,2\*</sup>, MUHAMMAD ARIEFF HAIKAL EZAIDIN<sup>2</sup>, HANIS NADIA YAHYA<sup>2</sup>, ALINA ABDUL RAHIM<sup>2</sup>, IRWAN MOHD SUBRI<sup>3</sup>, NUR AINA ABDULAH<sup>3</sup>, MOHD NASIR ABDUL MAJID<sup>3</sup>, ZIZI AZLINDA MOHD YUSOF<sup>3</sup>, LIM SENG JOE<sup>4</sup>, WAN AIDA WAN MUSTAPHA<sup>4</sup>, NOORUL SYUHADA MOHD RAZALI<sup>4</sup>, ZANARIAH HASHIM<sup>5</sup>, DAYANG NORULFAIRUZ ABANG ZAIDEL<sup>5</sup> & YANTI MASLINA MOHD JUSOH<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Institut Fatwa dan Halal (IFFAH), Universiti Sains Islam Malaysia, 71800 Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia*

<sup>2</sup>*Program Bioteknologi Makanan, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Sains Islam Malaysia, 71800 Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia*

<sup>3</sup>*Fakulti Syariah dan Undang-Undang, Universiti Sains Islam Malaysia, 71800 Bandar Baru Nilai, Negeri Sembilan, Malaysia*

<sup>4</sup>*Pusat Inovasi Teknologi Manisan (MANIS), Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia*

<sup>5</sup>*Food and Biomaterial Engineering Research Group (FoBERG), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), 81310 Johor Bahru, Johor, Malaysia*

*Diserahkan: 4 April 2024/Diterima: 28 Ogos 2024*

### ABSTRAK

Sarang Burung Walit (SBW) yang diperbuat daripada air liur burung spesies *Aerodramus fuciphagus* mempunyai banyak manfaat kesihatan seperti melambatkan proses penuaan serta menguatkan sistem imun manusia. Bagi memaksimumkan penggunaan SBW, hasil sampingan SBW daripada pembersihan awal digunakan oleh pengilang dengan mengekstrak semula glikopeptida yang melekat pada hasil sampingan tersebut. Namun, status Halal glikopeptida yang dikumpul daripada hasil sampingan SBW telah dipersoalkan berhubung kemungkinan kehadiran najis dan bulu burung pada produk akhir yang dijadikan bahan makanan. Kajian ini mengesan kehadiran najis dan bulu dalam glikopeptida yang diekstrak daripada hasil sampingan SBW dengan menggunakan analisis Spektroskopi Fourier Transformasi Intramerah (FTIR) yang digabungkan dengan Analisis Komponen Utama (PCA) dan selanjutnya dianalisis menggunakan Resonans Magnet Nuklear (NMR). Selain itu, kajian ini juga mengupas mengenai hukum syariah berkaitan dengan burung Walit dan perbandingannya dengan burung layang-layang serta status halal penggunaan glikopeptida yang diperolehi semula daripada hasil sampingan SBW. Hasil daripada kajian ini menunjukkan, analisis FTIR yang digabungkan dengan analisis PCA, dapat mengesan dan membezakan kehadiran penanda (bulu dan najis) dalam sampel hasil sampingan SBW yang diekstrak melalui proses pembersihan yang berbeza. Keputusan analisis yang sama juga diperolehi melalui kaedah NMR. Mengikut hukum syariah, jika jumlah najis (bulu dan najis) adalah minima dan tidak kelihatan dengan mata kasar, konsep *al-najasah al-ma'fuww 'anha li qillatiha 'urfan* (ia dimaafkan kerana kadar kecil mengikut *uruf*) boleh digunakan. Produk itu boleh dipertimbangkan untuk mendapat sijil Halal daripada pihak berkuasa Malaysia.

Kata kunci: Analisis Komponen Utama; bulu and najis burung walit; halal; Spektroskopi Fourier Transformasi Intramerah; Sarang Burung Walit

### ABSTRACT

The Edible Bird's Nest (EBN) is the dried saliva, harvested from the swiftlets' nest of *Aerodramus fuciphagus* sp. possesses many health advantages such as delaying the aging process and bolstering the human immune system. To optimize EBN use, its by-product, once treated as waste and lost revenue, is now under study to enhance glycopeptide retrieval efficiency during nest cleaning. The Halal status of glycopeptide collected from EBN by-product has been questioned regarding the possibility of the presence of faeces and feathers in the final product. This study attempts to detect the presence of faeces and feathers in glycopeptide recovered from EBN by-product by using Fourier Transform Infrared Pectroscopy (FTIR) which is coupled with Principal Component Analysis (PCA) analysis and further analysed by using Nuclear Magnetic Resonance (NMR). This study also examines Shariah law related to swiftlets and its comparison with swallows, as well

as the halal status of EBN by-products. The findings of this study show that FTIR and PCA analyses were able to detect and distinguish the presence of markers (feather and faeces) in the glycopeptide recovered from EBN by-products across different cleaning processes. A similar analysis result is also observed in the NMR method. According to Syariah law, if the amount of najis (feathers and faeces) is minimal and invisible to the naked eye, the concept of *al-najasah al-ma'fuww 'anha li qillatiha 'urfan* is forgiven for its minute quantity according to *uruf* can be applied, and the product can be then considered certified as *Halal* by the Malaysian authorities.

Keywords: Edible Bird Nest; feces and feather; Fourier Transform Infrared Spectroscopy; *Halal*; Principal Component Analysis

#### PENGENALAN

Kebanyakan burung walit yang tinggal di dalam gua di seluruh Asia Tenggara (India dan Sri Lanka), Semenanjung Tanah Melayu, Filipina dan ke timur ke pulau-pulau Pasifik Selatan adalah daripada genus *Collocalia* atau *Aerodramus*. Manakala, secara khususnya, burung walit yang ditemui di Malaysia adalah daripada spesies *Aerodramus fuciphagus* sp. Kedudukan Malaysia di tengah-tengah habitat burung ini yang dikenali sebagai 'segitiga emas', menjadikan Malaysia antara pengeluar utama sarang burung walit (SBW) (Chua & Siti Najihah 2016; Nur 'Aliah et al. 2019; Thorburn 2015). Burung walit merembeskan air liur untuk menghasilkan SBW yang boleh dimakan (Daud et al. 2021). SBW ini dihasilkan semasa tempoh pembinaan sarang dan pembiakan dengan kelenjar air liur sublingual burung walit merembeskan air liur yang bertindak sebagai komponen utama untuk pembentukan sarang. Kelenjar air liur burung walit akan merembeskan air liur yang paling banyak semasa musim bersarang dan bertelur untuk menghasilkan sarang yang beratnya antara 2.5 mg dan 160 mg (Jamalluddin et al. 2019).

Komponen utama SBW yang berasal dari Malaysia, Indonesia, Thailand dan Filipina adalah glikoprotein yang terdiri daripada 59.8-66.9% protein dan 25.6-31.4% karbohidrat (Noor, Babji & Lim 2018). SBW juga mengandungi semua asid amino perlu dan tidak perlu (Gan et al. 2020). Manakala, kandungan karbohidratnya terdiri daripada asid sialik, galaktosamin, glukosamin, galaktosa dan fruktosa (Chong et al. 2022). Komponen nutrisi yang terdapat dalam SBW ini menjadikannya sangat berkhasiat untuk meningkatkan tahap kesihatan dan sesuai untuk dimakan oleh semua peringkat umur dan jantina (Lee et al. 2021). Struktur kompleks glikoprotein yang terdapat dalam SBW akan melalui proses glikosilasi untuk ia berfungsi sebagai prebiotik semula jadi dalam meningkatkan kesihatan usus (Nur 'Aliah et al. 2019). Kajian saintifik juga menunjukkan bahawa SBW mempunyai manfaat terapeutik yang signifikan untuk meningkatkan keanjalan kulit, meningkatkan sistem imun, merangsang pertumbuhan epidermis, merencat molekul yang mempengaruhi pembentukan sel kanser, mencegah jangkitan virus dan mengurangkan masalah pernafasan dan pencernaan (Nur 'Aliah et al. 2019).

SBW yang diambil sama ada daripada gua atau rumah burung akan melalui proses pembersihan untuk menghilangkan kekotoran sebelum ia boleh dijual pada harga yang tinggi. Kaedah pembersihan yang dilakukan ini akan menghasilkan bahan sampingan seperti bulu dalam kuantiti yang besar. Bahan sampingan ini masih mempunyai serpihan atau hancuran SBW yang melekat padanya, serpihan atau hancuran SBW yang melekat pada bulu yang dibuang ketika proses pembersihan walaupun masih mempunyai glikoprotein yang bernilai tinggi (Ling et al. 2020). Perolehan semula serpihan atau hancuran SBW daripada bahan sampingan perlu melalui proses penukaran glikoprotein kepada glikopeptida melalui pelbagai cara sama ada secara fizikal iaitu menggunakan pemanasan gelombang ketuhar, secara tindak balas cernaan asid atau tindak balas menggunakan enzim (Ling et al. 2020). Ini kerana glikoprotein tidak boleh melarut di dalam air dan menyukarkan proses perolehan semula bahan ini. Penukaran glikoprotein kepada glikopeptida boleh menambahkan kadar kelarutan bahan ini di dalam air. Hidrolisis glikoprotein kepada glikopeptida akan berlaku dalam air pada suhu 60-80 °C memaksimumkan hasil perolehan semula bahan yang bernilai daripada SBW (Nurul Nadiah et al. 2021). Sekiranya suhu pemanasan melebihi 80 °C, ia menyebabkan protein akan terurai, sehingga menyebabkan kepekatan protein yang diperolehi berkurangan (Nurul Nadiah et al. 2021). Penukaran glikoprotein kepada glikopeptida melalui kaedah fizikal dengan menggunakan gelombang ketuhar mampu mengurangkan kadar penguraian protein berbanding dengan kaedah pendidihan. Ini kerana suhu pemanasan gelombang ketuhar boleh ditetapkan dan pencernaan berlaku dalam bekas tertutup supaya ia dapat mengurangkan kebarangkalian penguraian protein atau proses penyejatan (Ojeda & Rojas 2005). Setelah glikopeptida melarut di dalam air, kaedah pengeringan beku akan dilakukan untuk memperoleh serbuk glikopeptida SBW yang dehidrasi bagi mengekalkan jumlah maksimum nutrien dan komponen bioaktif (Bhatta, Stevanovic & Ratti 2020). Selain itu, proses pengeringan beku juga penting untuk mengeluarkan semua air selepas proses pencernaan glikoprotein kepada glikopeptida di samping meningkatkan jangka hayatnya (Gan et al. 2020).

Dilaporkan bahawa hampir 50% glikopeptida diperoleh daripada bahan sampingan hasil pembersihan SBW menjadikan jumlah keseluruhan yang boleh dimakan adalah sebanyak 89.09% (Ling et al. 2020). Namun begitu, terdapat kebimbangan mengenai status Halal glikopeptida yang diekstrak daripada bahan sampingan SBW ini memandangkan ia diambil daripada sisa bulu burung hasil daripada pembersihan yang dilakukan ke atas sarang burung tersebut. Hukum bulu burung daripada burung walit yang tidak disembelih mengikut Syariah perlu diselidik untuk menjawab persoalan adakah produk yang diperoleh daripadanya Halal. *Usul fiqh* iaitu perundangan Islam, menyatakan bahawa haiwan yang tidak disembelih dilarang untuk dijadikan sebagai sumber makanan (Abdullah, Borilova & Steinhauserova 2019). Walau bagaimanapun, Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan telah mengeluarkan fatwa yang mengatakan bahawa status bulu haiwan yang dagingnya Halal untuk dimakan adalah suci sama ada bulu itu dipisahkan semasa hidup atau dipisahkan selepas haiwan itu disembelih mengikut hukum Islam. Oleh itu, bulu burung yang terlekat di sarang burung adalah Halal jika termakan dan tidak mendatangkan mudarat sekiranya dimakan di dalam produk makanan alternatif yang bermanfaat (Ainul Yaqin 2021). Walau bagaimanapun, bulu yang diproses mestilah bebas daripada najis. Persoalan yang juga timbul adalah, adakah daging burung walit boleh dimakan dan apakah hadis yang menghalalkannya?

Kaedah yang dilakukan untuk memperoleh semula glikoprotein daripada bahan sampingan SBW adalah merendamnya dalam air dengan ukuran 1 g/10 mL. Air yang direndam dengan najis dianggap *mutanajjis* yang haram untuk dimakan oleh umat Islam. Ini kerana, didapati bahawa air hasil rendaman itu menjadi warna gelap dan diragui mengandungi bulu dan najis. Kaedah ini diragui kehalalannya kerana air rendaman itu digunakan untuk mengekstrak semula glikopeptida yang terlarut di dalamnya. Selain itu, ia telah dinyatakan dalam perspektif Syariah bahawa ia adalah najis jika air yang digunakan kurang daripada dua kolah dan mempunyai najis di dalamnya, keadaan air (bau, warna, rasa) tidak boleh berubah (Muhadi 2019). Namun begitu, persoalannya adalah adakah bahan sampingan SBW mengandungi najis? Untuk menjawab persoalan ini, tingkah laku burung walit juga perlu dikaji di samping melakukan pengesanan najis pada produk akhirnya dengan menggunakan kaedah saintifik.

Memandangkan terdapat keraguan di dalam isu status Halal dengan kaedah yang digunakan untuk pemprosesan bahan sampingan SBW, kajian ini dirangkakan secara perlakuan proses tambahan pencucian menggunakan air yang mengalir, dalam pemprosesan bahan sampingan SBW ini. Oleh itu kajian ini dilakukan untuk mengesan kehadiran bulu dan najis pada glikopeptida yang diperoleh daripada bahan sampingan SBW selepas dicuci dengan dua kaedah yang berbeza iaitu menggunakan air yang mengalir

daripada sumber yang kandungannya melebihi dua *kullah* dan kaedah rendaman.

## BAHAN DAN KAEDAH

### BAHAN

Sebanyak tiga sampel sarang burung walit daripada spesies burung walit, *A. fuciphagus*, diambil daripada rumah burung yang terletak di Terengganu, Malaysia. Jenis sampel yang diperoleh adalah SBW yang masih belum dibersihkan dan juga bahan sampingannya yang terdiri daripada bulu dan najis. Bahan kimia yang digunakan dalam kajian ini adalah standard asid sialik dan deuterium oksida yang digunakan untuk analisis menggunakan NMR.

### PENYEDIAAN BAHAN SAMPINGAN SBW

Tiga SBW dibersihkan menggunakan kaedah pembuatan SBW standard menurut Amalan Pengilangan Baik (GMP) yang diguna pakai oleh industri (MS 2333:2010). Kaedah pembersihan ini dimulai dengan melembapkan SBW ini dengan air sulingan. Kemudian bulu, kulit telur, kotoran dan kekotoran lain dipisahkan menggunakan forsep sehingga tiada lagi cerpisan bulu dan kulit telur yang melekat pada SBW ini. Proses pembersihan ini telah menghasilkan SBW yang bersih dan juga bahan sampingan yang terdiri daripada bulu dan juga kulit telur. Bahan sampingan yang terdiri daripada bulu ini dikeringkan di dalam pemanas ketuhar bersuhu 65 °C dan dikisar selama dua minit dan menjadi serbuk yang halus dengan menggunakan pengisar berkelajuan tinggi (MFM-202, Ta Feng Electrical Appliances Co. Ltd., Taiwan). Serbuk bahan sampingan ini disimpan di dalam bekas kedap udara untuk analisis yang seterusnya.

### PEROLEHAN SEMULA GLIKOPEPTIDA DARIPADA SBW BERSIH DAN BAHAN SAMPINGAN SBW

Sebanyak tiga sampel SBW yang telah dibersihkan (CEBN) yang dijadikan sebagai sampel kawalan, tiga sampel SBW yang belum dibersihkan (UCEBN) dan enam sampel bahan sampingan SBW dengan berat setiapnya adalah 3 g. Enam sampel bahan sampingan SBW dibahagikan kepada dua kaedah pemprosesan yang menggunakan air yang mengalir daripada sumber yang kandungannya melebihi dua *kullah* (H) dan kaedah rendaman (C). Setiap sampel SBW CEBN, UCEBN dan hasil sampingan SBW (C dan H) direndam semalaman (16 jam) dalam kelalang kon yang mengandungi 100 mL air dalam suhu bilik (27 °C). Selepas proses rendaman, sampel H dimasukkan ke dalam beg kertas muslin dan dilalukan dengan air yang mengalir daripada sumber yang kandungan airnya melebihi dua *kullah* (200 liter air). Beg kertas muslin digunakan dalam

kaedah ini untuk mengurangkan kehilangan glikoprotein daripada bahan sampingan SBW semasa proses pencucian dijalankan. Ini kerana kaedah yang dilakukan ini boleh menyebabkan kebarangkalian kehilangan glikoprotein dalam kuantiti yang banyak. Selepas pembersihan ini, hasil pembersihan direndam lagi sekali dalam 10 mL air suling dan dibiarkan semalaman. Hasil rendaman kali ke dua daripada sampel H dan hasil rendaman kali pertama CEBN, UCEBN dan sampel C kemudiannya dipanaskan dengan menggunakan ketuhar gelombang mikro (Samsung MS23K3513, Korea Selatan) selama 10 minit pada suhu 80 °C, bertujuan untuk mencernakan glikoprotein kepada glikopeptida melalui kaedah fizikal. Sebanyak 10 mL air suling ditambah untuk menggantikan air yang diserap oleh glikoprotein dan tersejat ketika proses pemanasan berlaku. Hasil larutan ini kemudiannya ditapis dengan menggunakan kertas turas Whatman No 42. Larutan cecair hasil daripada tapisan ini disejuk beku dengan pada suhu -18 °C selama 24 jam sebelum melalui proses pengeringan beku pada suhu -80 °C selama 48 jam. Hasil pengeringan beku dalam bentuk serbuk berwarna putih disimpan untuk analisis seterusnya. Setiap sampel disediakan sebanyak tiga replikasi. Rajah 1 menunjukkan cara perolehan semula glikopeptida daripada CEBN, UCEBN, C dan H.

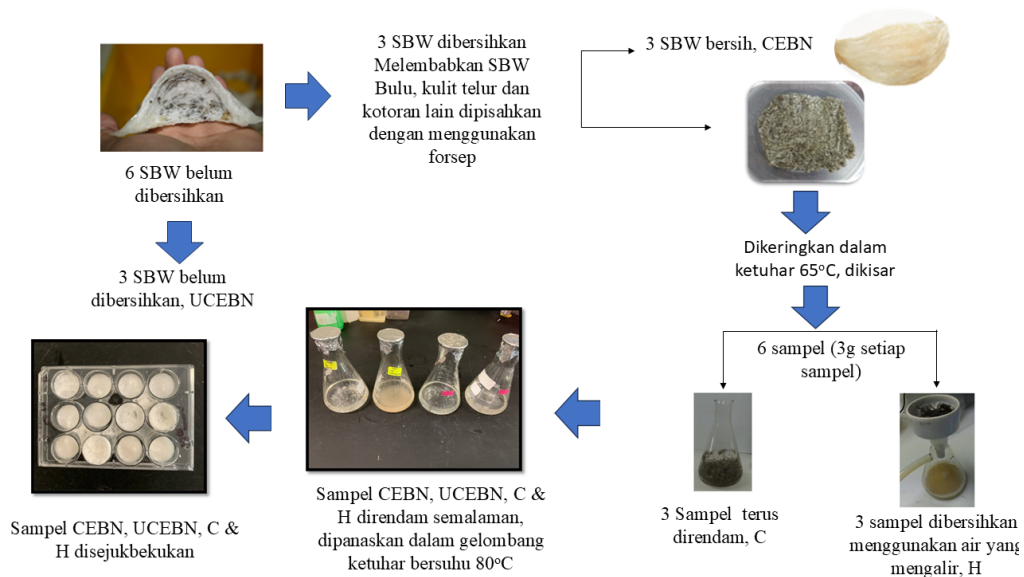
#### ANALISIS SBW DAN BAHAN SAMPINGANNYA DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROKOPI FOURIER TRANSFORMASI INTRAMERAH (FTIR)

Kaedah menganalisis sampel SBW dan bahan sampingannya dilakukan dengan merujuk kepada Noor Atikah et al. (2020).

Analisis dilakukan dengan menggunakan FTIR Thermo Scientific Nicolet iS50 FT-IR pada spektrum inframerah pada kedudukan 4000-450  $\text{cm}^{-1}$  (ThermoFisher Scientific, Waltham, USA). Analisis spektrum dilakukan dengan menggunakan Perisian OMNICTM Specta (Versi 9.2.106). Analisis FTIR telah dijalankan ke atas glikopeptida yang diekstrak daripada SBW bersih (CEBN) dan SBW tidak bersih (UCEBN), glikopeptida yang diekstrak daripada bahan sampingan SBW melalui kaedah pembersihan secara rendaman (C), glikopeptida yang diekstrak daripada bahan sampingan SBW melalui kaedah pembersihan menggunakan 2 *kullah* air (H), bulu (FT), najis (FC) dan asid sialik (SA) diletakkan satu persatu di atas platform FTIR dengan jumlah yang sama. Sebanyak 32 imbasan spektrum secara puratanya direkodkan pada resolusi 4 $\text{cm}^{-1}$ . Spektrum setiap sampel direkodkan dan dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan analisis multivariat Analisis Komponen Utama (PCA). Setiap sampel mempunyai tiga replikasi.

#### ANALISIS KOMPONEN UTAMA (PCA)

Data spektrum yang direkodkan oleh FTIR dianalisis dengan menggunakan *Chemometrics*. Kaedah *Chemometrics* ini digunakan untuk membezakan glikopeptida yang diekstrak daripada SBW bersih (CEBN), SBW tidak bersih (UCEBN), bahan sampingan SBW hasil pembersihan dengan menggunakan air yang mengalir (H) dan juga kaedah rendaman (C). Najis (FC) dan bulu burung (FT) yang telah dikisar halus berserta asid sialik (SA) dijadikan sebagai penanda rujukan. Data kuantitatif yang direkodkan oleh



RAJAH 1. Pemprosesan sarang burung walit (SBW) dan bahan sampingan sarang burung walit sehingga penghasilan glikopeptida yang diperolehi daripada SBW bersih (CEBN), SBW tidak bersih (UCEBN) dan bahan sampingan SBW yang dibersihkan melalui kaedah rendaman (Sampel C), bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir (Sampel H)



FTIR dianalisis dengan Unscrambler® v9.7 CAMO Software AS dan pengelasan data dilakukan dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA). Di peringkat pra pemrosesan data, kaedah normalisasi digunakan dengan mengambil nilai purata dan pelicinan data dilakukan dengan mengikut kaedah Savitzky-Golay. Imej yang dijana hasil analisis PCA daripada pemrosesan 7469 komponen daripada tujuh sampel berserta tiga replikasi adalah plot skor yang menggambarkan kebolehubahan data FTIR. PCA dipilih kerana kajian ini melibatkan dataset dengan lebih daripada satu pemboleh ubah (kehadiran najis, bulu dan standard). PCA akan memudahkan pembacaan data dengan menghasilkan perwakilan dua dimensi selepas data dianalisis dan diterjemahkannya dalam bentuk visual untuk menunjukkan hubungan antara sampel dan pemboleh ubah.

#### PENYEDIAAN SAMPEL UNTUK ANALISIS MENGGUNAKAN RESONANS MAGNET NUKLEAR (NMR)

Sebanyak 0.5 g glikopeptida bagi setiap sampel yang diekstrak daripada SBW bersih, H1-H3 dan C1-C3 yang telah disimpan di dalam suhu 4 °C dilarutkan di dalam 1 mL air suling (Yong et al. 2022). Sampel H1-H3 merujuk kepada glikopeptida yang diperolehi semula daripada bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan air mengalir daripada sumber yang kandungannya melebihi dua *kullah*, manakala sampel C1-C3 merujuk kepada glikopeptida yang diperolehi semula daripada bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan kaedah rendaman air. Campuran divorteks untuk melarutkannya dan diempar dengan kelajuan 5000 rpm selama 10 minit. Supernatan yang diperolehi ditapis dengan menggunakan penapis Whatman 0.45-micron PTFE. Seterusnya, 900 µL hasil tapisan ditambah dengan 100 µL deuterium oksida. Sebanyak 600 µL hasil campuran tersebut dipindahkan ke dalam tiub NMR yang berukuran 5 mm untuk dianalisis. Sebanyak tiga replikasi bagi setiap sampel digunakan untuk analisis NMR ini. Untuk penyediaan penanda rujukan, sebanyak 2 mg asid sialik ditambah ke dalam 700 µL deuterium oksida dan sebanyak 600 µL hasil campuran tersebut dipindahkan ke dalam tiub NMR untuk dianalisis.

#### RESONANS MAGNET NUKLEAR (NMR)

Prosedur NMR dilakukan dengan merujuk Yong et al. (2022). Spektrometer ASCENDTM Bruker 700 MHz (Bruker BioSpin, Jerman) yang beroperasi pada 700.23 MHz dan dilengkapi dengan *cryoprobe* digunakan untuk merekodkan profil metabolomik H-NMR glikopeptida yang diekstrak daripada bahan sampingan SBW hasil pembersihan dengan menggunakan air yang mengalir dan juga kaedah rendaman. Najis burung walit dan asid sialik dijadikan sebagai penanda rujukan.

Uji kaji NMR menggunakan 128 imbasan pada suhu 302.4 K. Deuterium digunakan sebagai isyarat kunci dalaman dan pelarut untuk sampel. Pengambilalihan itu dilakukan dengan keluasan spektrum 15 ppm, kadar masa penungguhan 4 s, dapatan penerima sebanyak 28.5 dan offset frekuensi pemancar pada 3291.24 Hz. Data dan spektrum dijana secara automatik oleh perisian Bruker TopSpin.

#### ANALISIS DOKUMEN UNTUK MENENTUKAN STATUS HUKUM BURUNG WALIT, SBW DAN BAHAN SAMPINGANNYA

Kajian ini menggunakan metodologi kualitatif. Data dikumpul dengan menggunakan dua kaedah, iaitu analisis dokumen dan temu bual. Analisis dokumen meliputi dua kategori berikut, pertama; dalil yang diambil daripada al-Quran dan hadis. Kedua; pemilihan dokumen khusus bermula daripada kitab turath yang menjadi tunjang rujukan hukum fiqh sehingga rujukan kontemporari seperti keputusan fatwa, artikel jurnal dan kitab fiqh turath yang berkaitan dengan burung walit. Data kemudiannya dianalisis secara deskriptif dan tematik menggunakan kaedah manual.

#### TEMU BUAL PAKAR UNTUK MENGAJAI TABIAT KEHIDUPAN BURUNG WALIT

Beberapa soalan temu bual separa berstruktur yang berkaitan dengan objektif kajian disediakan dan diajukan kepada dua informan berlainan kategori. Pertama; pakar burung, Dr. Mohammad Saiful Mansor dari Universiti Kebangsaan Malaysia dan kedua; tiga orang penternak burung walit sekitar negeri Terengganu, Malaysia. Justifikasi pemilihan informan ini adalah untuk mendapatkan maklumat yang lebih terperinci tentang burung walit dan sarangnya. Selain itu, tujuan temu bual ini diadakan juga adalah untuk menambah, memperkuatkan dan memperjelaskan maklumat sedia ada yang diperolehi daripada analisis dokumen. Antara soalan utama yang diutarakan adalah perbezaan antara burung walit dan layang-layang serta ciri keduanya. Temu bual ini telah dirakamkan menggunakan alat perakam yang kemudiannya ditranskripsi dan dianalisis secara deskriptif dan tematik.

#### HASIL DAN PERBINCANGAN

##### ANALISIS MAKMAL (FTIR) KETULENAN GLIKOPEPTIDA DARIPADA SARANG BURUNG WALIT BERSIH DAN GLIKOPEPTIDA YANG DIPEROLEHI DARIPADA BAHAN SAMPINGANNYA

Glikopeptida yang diperolehi melalui kaedah fizikal iaitu dengan menggunakan ketuhar gelombang mikro daripada sarang burung walit bersih dan bahan sampingan telah dilakukan analisis kimia untuk membandingkan kandungan kimia masing-masing. Secara umum, merujuk kepada Rajah 1, didapati kandungan kimia pada glikopeptida yang

diperoleh daripada sarang burung walit bersih dan bahan sampingannya adalah sama. Dalam industri SBW, FTIR digunakan untuk mengesahkan ketulenan sarang ini dan membezakannya dengan yang campuran atau palsu melalui pengenalanpastian kumpulan berfungsi yang terkandung dalam SBW ini (Guo et al. 2017; Noor Atikah et al. 2020). Kumpulan berfungsi utama yang terkandung dalam SBW ini adalah protein, polisakarida dan lipid, manakala kumpulan berfungsi sampingan atau hadir dalam kuantiti yang kecil adalah asid nukleik dan asid amino (Lee et al. 2021; Ma & Liu 2012). Selain daripada mengesan ketulenan SBW, FTIR juga digunakan sebagai alat untuk menganalisis kestabilan SBW ketika pemprosesan dan penyimpanan berlaku (Guo et al. 2017). Kajian yang dilakukan oleh Guo et al. (2017) menunjukkan kepentingan menggunakan kaedah pemprosesan dan penyimpanan yang betul dalam menjaga kualiti SBW ini dan memaksimumkan penyerapan komponen aktif yang terkandung di dalamnya oleh badan. Puncak julat 3600-3100  $\text{cm}^{-1}$  pada spektrum FTIR di Rajah 1 menunjukkan kehadiran kumpulan berfungsi yang O-H air (Hamzah et al. 2013). Ini mengesahkan bahawa walaupun semua sampel berada dalam bentuk serbuk, molekul air masih terdapat dalam sampel SBW untuk memberi ciri kelembapan. Getaran regangan  $\text{C}\equiv\text{C}$  alkynes sekitar 2100  $\text{cm}^{-1}$  diperhatikan dalam spektrum FTIR (Hamzah et al. 2013). Jalur penyerapan untuk getaran regangan  $\text{C}=\text{O}$  (amida I) dan getaran lenturan N-H (amida II) berdasarkan nilai yang dilaporkan adalah sekitar 1600-1700  $\text{cm}^{-1}$  dan 1560-1335  $\text{cm}^{-1}$  (Noor, Babji & Lim 2018). Spektrum FTIR pada Rajah 2 menunjukkan kehadiran kumpulan berfungsi ini dalam kesemua sampel kecuali bulu (FT).

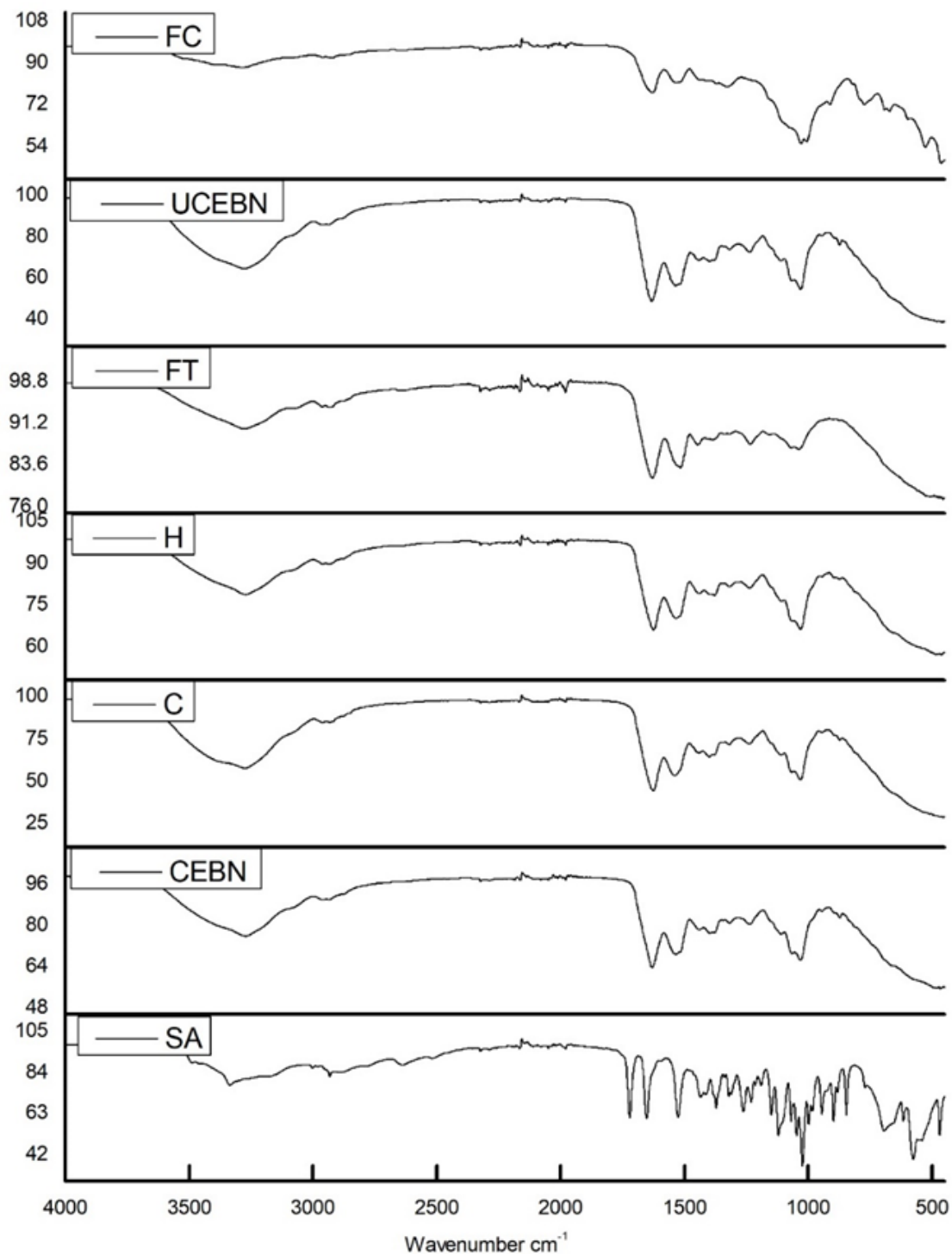
Seterusnya, semua spektrum mempunyai puncak penyerapan yang menandakan kehadiran karboksilik (COOH) pada sekitar 1424.20  $\text{cm}^{-1}$ , aldehida ( $\text{CH}=\text{O}$ ) pada 1375.53  $\text{cm}^{-1}$  dan kumpulan amina (C-N) pada sekitar 1298.85  $\text{cm}^{-1}$ . Selain itu, jalur penyerapan sekitar 1023.55  $\text{cm}^{-1}$  terhasil daripada getaran regangan C-O bersama lenturan C-O daripada kumpulan karbohidrat C-OH, seperti yang dilaporkan oleh Noor Atikah et al. (2020). Getaran lenturan CH juga diperhatikan dalam julat (920-450  $\text{cm}^{-1}$ ) dan sama seperti yang telah dilaporkan (Guo et al. 2017; Hamzah et al. 2013). Oleh itu, analisis FTIR yang dijalankan dalam kajian ini membuktikan bahawa komponen utama yang terdapat dalam sampel SBW adalah karbohidrat dan protein dan ia boleh dibezakan dengan komponen yang terdapat pada bulu (FT) dan sedikit perbezaan dengan najis (FC).

Dua penanda digunakan dalam kajian ini iaitu bulu (FT) dan najis (FC). Kedua-dua najis (FC) dan bulu (FT) berkongsi bentuk spektrum yang sama tetapi nilai penyerapan yang berbeza di kebanyakan rantau. Kedua-dua bulu dan penanda najis mempunyai regangan O-H pada 3317.01  $\text{cm}^{-1}$  (FC) dan 3296.29  $\text{cm}^{-1}$  (FT). Rajah 2 juga

menunjukkan puncak pada 1622.83  $\text{cm}^{-1}$  ( $\text{cm}=\text{O}$  regangan amida), 1507  $\text{cm}^{-1}$  (N-H amina) dan 1003.3  $\text{cm}^{-1}$  (C-O) pada najis (FC), manakala bulu menghasilkan bilangan spektrum yang lebih rendah dalam julat yang sama tetapi nilai penyerapan yang berbeza. Najis (FC) dan bulu (FT) boleh dibezakan pada 1416-1192  $\text{cm}^{-1}$  (amida, amina, karboksilik dan rantau aldehid) dan 998  $\text{cm}^{-1}$ -927  $\text{cm}^{-1}$  (getaran regangan C-O ditambah pula dengan lenturan C-O kumpulan C-OH). Ini menunjukkan bahawa najis mengandungi pelbagai kelas protein (Gathercole et al. 2020). Bulu itu sepatutnya menghasilkan lebih banyak spektrum di rantau protein kerana bulu terdiri daripada beta karotena yang merupakan protein berstruktur (Mendes-Pinto et al. 2012). Walau bagaimanapun, kekurangan penyerapan di kawasan protein untuk penanda bulu mungkin disebabkan oleh kuantiti sampel yang rendah dalam analisis FTIR. Jadual 1 menunjukkan puncak setiap kumpulan berfungsi dan nilai transmisi hasil daripada analisis data FTIR.

ANALISIS DATA FTIR MELALUI ANALISIS MULTIVARIAT PCA

Skor plot hasil daripada analisis multivariat PCA memaparkan unjuran sampel dan persamaan kandungan antara sampel (Noor Atikah et al. 2020). Merujuk kepada Rajah 3, analisis kimia juga dilakukan ke atas bulu dan juga najis. Spektrum FTIR najis dan bulu adalah berbeza dengan glikopeptida yang diperoleh daripada sarang burung walit bersih dan juga bahan sampingannya. Berdasarkan Rajah 3, sampel yang telah dianalisis dikategorikan kepada tiga kumpulan dalam plot skor PCA dengan kumpulan I mewakili dua sampel glikopeptida bersih masing-masing daripada CEBN, UCEBN, H dan C yang bebas daripada kesan najis dan bulu, kumpulan II mewakili bulu atau najis penanda dan kumpulan III mewakili setiap satu sampel daripada CEBN, UCEBN dan H dengan kehadiran najis dan bulu. Skor plot PCA pada paksi-X menunjukkan bahawa penanda biologi najis dan bulu berada di kedudukan PC-1 positif manakala sampel yang dikategorikan dalam kumpulan I berada pada kedudukan PC-1 negatif. Peratus varians yang dijelaskan oleh PCA adalah 91% dengan PC-1 adalah 78% manakala PC-2 adalah 13% (Rajah 3). Ini menggambarkan perbezaan dan pemisahan yang jelas antara sampel yang bersih dengan kehadiran bulu dan najis dan najis dan bulu itu sendiri. Pemisahan yang tidak jelas antara kumpulan II dan kumpulan III adalah disebabkan oleh tidak banyak variasi antara kedua-dua kumpulan yang menunjukkan bahawa kehadiran najis penanda dan bulu dapat dikesan dalam sampel yang dikategorikan dalam kumpulan II. Kehadiran najis dan bulu pada sampel yang dikategorikan dalam kumpulan III ini mungkin disebabkan cara pembersihan yang tidak sempurna atau kesukaran untuk menghilangkan najis dan bulu pada sampel di tempat tertentu.

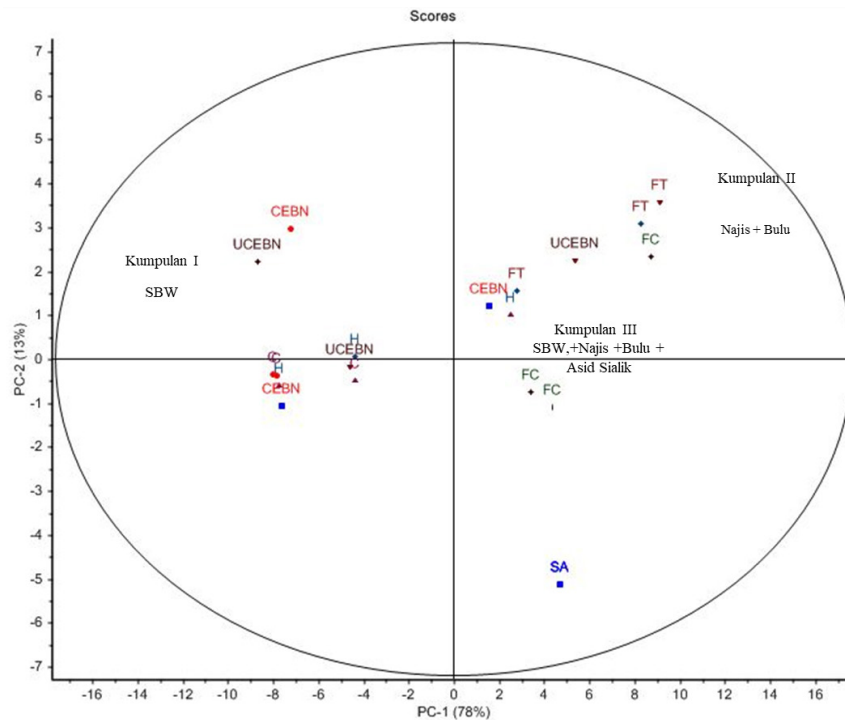


RAJAH 2. Analisis kandungan kimia (FTIR) pada glikopeptida yang diperoleh daripada SBW bersih (CEBN), SBW tidak bersih (UCEBN) dan bahan sampingan SBW yang dibersihkan melalui kaedah rendaman (Sampel C), bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir (Sampel H) dengan penanda biologi yang berbeza iaitu bulu burung (FT) dan najis burung (FC)

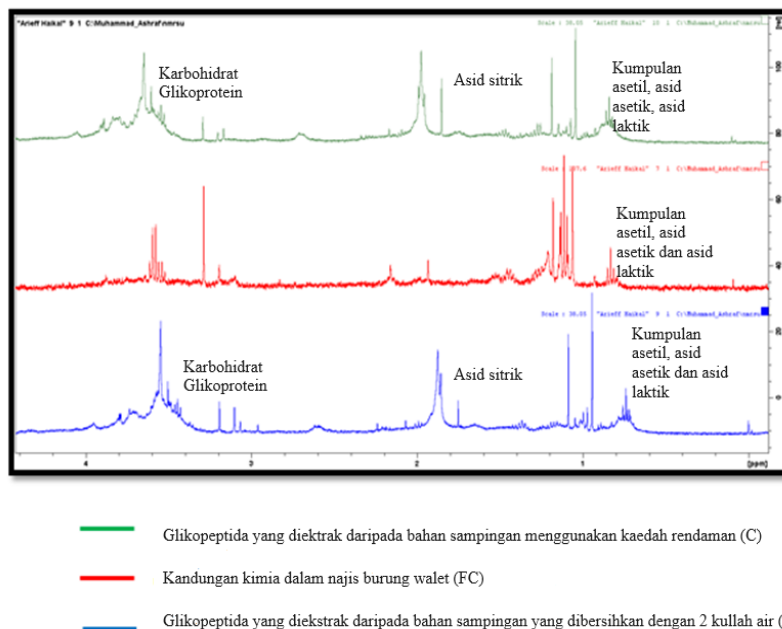
JADUAL 1. Nilai puncak (Band IR) setiap kumpulan berfungsi dan nilai transmisi (%T) hasil daripada analisis data FTIR untuk sampel glikopeptida yang diperoleh daripada SBW bersih (CEBN), SBW tidak bersih (UCEBN) dan bahan sampingan SBW yang dibersihkan melalui kaedah rendaman (Sampel C), bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir (Sampel H) dengan penanda biologi yang berbeza iaitu bulu burung (FT) dan najis burung (FC)

Band IR (cm <sup>-1</sup> )	Sampel	Nilai %T (y-axis)	Kumpulan berfungsi
3278	FC	88.28	
3270	UCEBN	64.82	
3270	FT	90.22	
3270	H	78.74	Kumpulan berfungsi O-H
3273	C	56.81	
3270	CEBN	75.58	
3331	SA	77.25	
1630	FC	77.19	
1630	UCEBN	49.42	
1624	FT	81.12	
1622	H	65.60	Getaran regangan C=O (amida I)
1630	C	44.54	
1630	CEBN	63.49	
1716	SA	60.65	
1521	FC	81.05	
1524	UCEBN	56.11	
1516	FT	83.01	
1530	H	69.81	Getaran lenturan N-H (amida II)
1538	C	53.13	
1530	CEBN	68.59	
1647, 1524	SA	61.71	
1029	FC	54.57	
1029	UCEBN	54.78	
1029	FT	86.68	
1029	H	66.09	Regangan C-O dan lenturan C-O daripada kumpulan karbohidrat C-OH
1026	C	50.27	
1029	CEBN	66.45	
1026	SA	36.27	
1327	FC	78.38	
1315	UCEBN	72.18	
1310	FT	89.08	
1315	H	81.47	Kumpulan aldehida (CH=O)
1318	C	71.13	
1315	CEBN	80.41	
1318	SA	71.60	





RAJAH 3. Plot skor yang dijana selepas analisis multivariat PCA daripada data FTIR pada glikopeptida yang diperolehi daripada SBW bersih (CEBN), SBW tidak bersih (UCEBN) dan bahan sampingan SBW yang dibersihkan melalui kaedah rendaman (Sampel C), bahan sampingan SBW yang dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir (Sampel H) dan penanda biologi bulu burung (FT) dan najis burung (FC)



RAJAH 4. Analisis kimia antara glikopeptida yang diperolehi daripada bahan sampingan yang tidak dibersihkan dan dibersihkan dibandingkan dengan kandungan kimia dalam najis. Pelabelan komponen seperti karbohidrat, glikoprotein, asid sitrik, kumpulan asetil, asid asetik dan asid laktik yang terkandung di dalam spektrum NMR ini adalah merujuk kepada yang dilaporkan oleh Yong et al. (2022)

PENGUBAHSUAIAN KAEDAH PEMBERSIHAN  
DAN ANALISIS KIMIA MENGGUNAKAN  
RESONANS MAGNET NUKLEAR (NMR)

Untuk memastikan bahan sampingan sarang burung bersih dan suci, sebelum proses merendam, bahan sampingan SBW akan dimasukkan ke dalam beg penapis kain muslin. Bahan sampingan dibersihkan dengan air mengalir daripada sumber kandungan airnya melebihi 2 *kullah* sehingga warna air yang membersihkannya bertukar jernih. Menurut Mufti Negeri Melaka saiz 2 *kullah* bersamaan 200 liter air (Muhadi 2019).

Analisis kimia menggunakan kaedah NMR pada Rajah 4 menunjukkan bahawa tiada pencemaran najis pada glikopeptida yang diperolehi daripada bahan sampingan sama ada yang dibersihkan dengan air yang mengalir atau rendaman. Ini menunjukkan kaedah merendam terus bahan sampingan tanpa melalui kaedah pembersihan menggunakan air yang mengalir sudah mencukupi untuk mendapatkan glikopeptida yang tulen dan bebas daripada najis. Kaedah analisis komponen kimia yang terkandung dalam SBW dengan menggunakan NMR adalah sama dengan penggunaan FTIR. Komponen utama yang dikesan di dalam SBW adalah asid sitrik, kumpulan asetil, asid asetik, asid laktik, karbohidrat, glikoprotein dan juga asid formik (Li et al. 2023; Yong et al. 2022).

FATWA BERKENAAN BURUNG WALIT

Terdapat dua keputusan fatwa di Malaysia berkenaan burung walit, namun disebut sebagai burung layang-layang. Merujuk kepada hukum memakan sarang burung layang-layang (2007) yang telah direkodkan dalam Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia (Jawatankuasa Muzakarah MKI) telah memutuskan bahawa hukum memakan sarang burung layang-layang adalah harus (E-SMAF 2007). Manakala dalam keputusan Jawatankuasa Fatwa Negeri Sembilan juga ada mengeluarkan pendapat mengenai makanan ‘Sarang Burung Layang-layang’ (2005). Mesyuarat Jawatankuasa Fatwa pada 19 Rejab 1426H bersamaan 24hb Ogos 2005 membuat dan mengeluarkan keputusan bahawa sarang burung layang-layang adalah Halal dimakan oleh orang Islam. Ia diqiaskan seperti lebah dan madu lebah (Fatwa 2005). Beberapa orang ulama turut menghalalkan memakannya seperti Muhammad bin Alawi al-Maliki dan Sahibus Samahah Abdul Aziz, Mufti Fatani. Bagi mengeluarkan sijil logo Halal kepada pengeluar produk sarang burung layang-layang, pihak Bahagian Penyelidikan, Jabatan Hal Ehwal Agama Islam Negeri Sembilan hendaklah memastikan cara pembersihan sarang burung layang-layang tersebut mengikut hukum syarak (E-SMAF 2005).

PERSAMAAN DAN PERBEZAAN ANTARA BURUNG WALIT  
DAN BURUNG LAYANG-LAYANG

Kepentingan mengetahui perbezaan antara burung walit dan burung layang-layang adalah kerana perbezaan hukum dan ciri antara keduanya. Burung layang-layang termasuk dalam kategori burung yang haram dimakan, manakala, burung walit adalah harus dimakan. Rajah 5 menunjukkan perbezaan fizikal antara burung layang-layang dan burung walit, manakala Rajah 6 menunjukkan perbezaan sarang kedua-dua jenis burung ini. Walaupun telah terdapat fatwa daripada keputusan hukum yang menyatakan bahawa sarang burung layang-layang adalah harus dimakan, namun fatwa ini perlu dipinda kerana hakikatnya burung layang-layang bukan burung walit. Ini berdasarkan kepada dapatan kajian lepas dan temu bual. Hasil daripada temu bual bersama Dr. Mohammad Saiful Mansor, pakar burung dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) mendapati bahawa terdapat beberapa perbezaan antara burung walit dan burung layang-layang (Jadual 2).

Burung walit dan burung layang-layang adalah adalah dua spesies atau keluarga yang berbeza, namun, dalam kategori kumpulan yang sama, iaitu *Aerodramus species* st. Burung walit daripada keluarga *Apodidae* yang terdiri daripada tiga jenis burung iaitu; *Swiftlets*, *Swift* dan *Needletail*. Manakala, burung layang-layang pula tergolong dalam keluarga *Hirundinidae* yang terdiri daripada tiga jenis lain burung yang dinamakan sebagai; *Martin*, *Swallow* dan *Housemartin*;

*“Untuk lebih mudah kita group klasifikasikan burung ini dalam kumpulan Famili. Famili untuk burung walit adalah Apodidae. Dalam famili Apodidae ada juga burung yang saya nyatakan tadi, swift dan needletail. Famili Hirundinidae yang saya cakap tadi pun kita panggil burung layang-layang. Jadi secara kasar atau umum, burung layang-layang terdiri daripada Apodidae dan Hirundinidae”.*

Burung walit tidak mempunyai kebolehan untuk bertenggek di atas dahan-dahan pokok atau ranting-ranting kayu kerana tidak mempunyai kaki belakang yang boleh menyokongnya untuk mencengkam sesuatu. Manakala burung layang-layang pula mempunyai kebolehan untuk bertenggek. Oleh hal yang demikian, burung walit akan kembali ke sarangnya sendiri tetapi burung layang-layang tidak semestinya akan kembali ke sarangnya kerana ia boleh hinggap dan bertenggek di mana-mana tempat untuk berteduh.

*“Beza dia adalah, semua spesies yang belah sini Aepodidae ni dia tak boleh bertenggek. Tak boleh bertenggek sebab kaki dia kecil dan pendek so dia hanya boleh cling orang*

*panggil tergantung, tergantung dekat kawasan verticle surface ataupun di saranglah. Sebab kaki toes dia evolve semua ke depan, tak macam burung lain yang ada toe satu lagi kat belakang untuk dia bertenggek”.*

Suhu dan kelembapan dalam rumah burung walit memainkan peranan yang sangat penting dalam penghasilan sarang dari segi kualiti dan kuantiti serta dapat meningkatkan kadar penetasan telur burung walit untuk terus berkembang biak. Namun, burung layang-layang tidak memerlukan kepada persekitaran tertentu seperti suhu yang lembap kerana burung layang-layang tidak tinggal setempat.

*“Humidity kelembapan paling penting. So, kalau masuk rumah burung walit tu, dia akan ada mesin humidifier... dan timer untuk control kelembapan. So, kat gua memang kelembapan very high lah 70%-90% macam tu”.*

Perbezaan dari segi fizikal antara burung walit dan burung layang-layang dapat dilihat dengan ketara sama ada dari segi warna, ekor, mahupun saiz burung tersebut. Burung walit mempunyai warna bulu yang agak samar dan warna seakan-akan warna tanah, berbeza dengan warna burung layang-layang yang lebih terang dan dalam pelbagai warna.

Manakala dari segi saiz pula, burung walit mempunyai saiz dan berat yang lebih kecil berbanding dengan burung layang-layang. Anggaran berat burung walit adalah sekitar 7 hingga 11 gram, tetapi kebiasaannya seberat 8 atau 9 gram sahaja. Namun, bagi burung layang-layang, saiznya lebih besar berbanding burung walit dengan anggaran berat lebih kurang 12 gram. Bentuk ekor burung walit seakan-akan tidak mempunyai lengkung yang ketara dan lebih berbentuk segi empat tepat. Manakala burung layang-layang pula, mempunyai lengkung pada ekornya.

*“Kalau burung walit kepak dia straight macam tu je tak berapa curve... kalau yang ni curve shape dia macam burung swallow. Burung walit lebih kecil. Saya ada bawak*

*buku ni sebab saya ni tak adalah kaji teliti sangat tentang berat morfologi dia. Kalau tengok berat dia saiz dia. Kalau tak silap saya dalam average 10 gram je. So, bila 10 gram ni tak banyak daging pun kalau makan. 7 ke 11 gram, so average 8 hingga 9 gram”.*

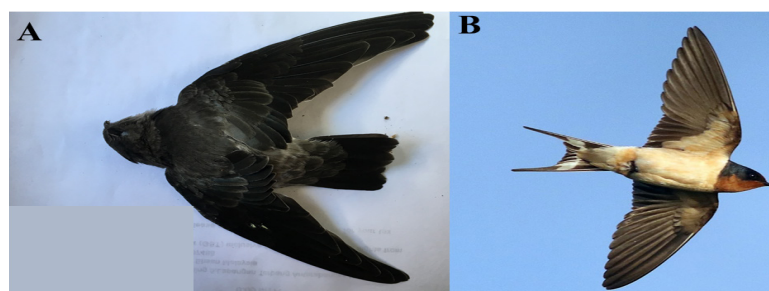
Burung walit mempunyai tabiat bertelur dan mengeram secara bergilir-gilir antara pasangan jantan dan betina (*biparental*). Oleh sebab itu, burung ini memerlukan tempat tinggal yang selesa untuk membuat sarang dan sekali gus dijadikan tempat untuk bertelur. Walau bagaimanapun, tiada data berkaitan dengan tabiat bertelur burung layang-layang kerana sifatnya yang tidak menetap di satu-satu tempat secara khusus.

*“Kalau awal musim bertelur tu dia balik awal... dia nak mengeram. Dia biparental. maksudnya dua-dua mengeram, so dia gilir-gilir lah. So pagi tu keluar makan dulu, lepas tu akan balik sebelum tengahari... salah satu parents dia akan balik untuk mengeram. Gilir-gilir”.*

Burung walit tidak dapat dibezakan jantannya melainkan dengan melakukan kajian makmal yang tertentu untuk menentukan bahawa ia jantan ataupun betina. Namun, burung layang-layang kebiasaannya boleh dibezakan jantannya melalui warna pada badan burung tersebut yang mana burung jantan kebiasaannya mempunyai warna yang lebih terang dan menarik berbanding betina.

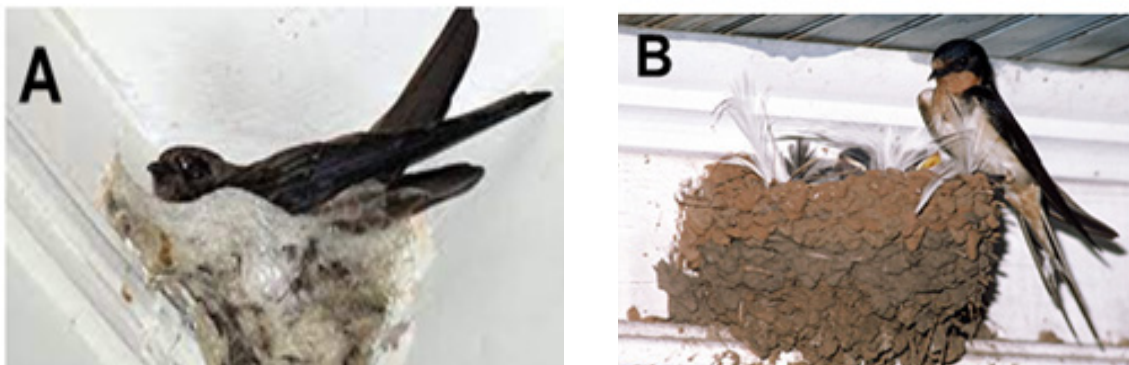
*“Sebab burung ni kita tak boleh nak identify jantina dengan tengok macam tu je. Memang kena bedah tengok dia punya ovari tu semua. Kalau spesies yang belah kanan ni boleh. Yang ekor panjang selalunya jantan kalau ekor pendek selalunya betina. Lepas tu colour dia. kalau very bright tu male. Kalau terang cantik selalunya male lah kalau burung ni”.*

Hasil temu bual bersama Dr Saiful ini selari dengan keputusan kajian lepas (Ibrahim, Teo & Baharun 2009; Mardiasuti 2016; Munirah, Puspa Liza & Chong 2018).



Sumber: Cornell Lab of Ornithology

RAJAH 5. Perbezaan fizikal antara burung walit (A) (Osman et al. 2020) dan burung layang-layang, *Hirundo rustica* (B)



RAJAH 6. Perbezaan sarang burung walit (A) (koleksi Dato' Chua Huai Gen, ASIAWALIT) dan sarang burung layang-layang (B) (Williams 2006)

JADUAL 2. Ringkasan perbezaan antara burung walit dan burung layang-layang

Ciri	Burung Walit	Burung Layang-Layang
Spesies	Dari famili <i>Apodidae</i> yang terdiri daripada <i>swiftlets</i> , <i>swift</i> dan <i>needletail</i>	Dari famili <i>Hirundinidae</i> yang terdiri daripada <i>martin</i> , <i>swallow</i> dan <i>housemartin</i>
Kebolehan bertenggek	Tak boleh bertenggek sebab tidak ada kaki belakang yang boleh menyokong untuk mencengkam sesuatu	Boleh bertenggek
Persekitaran	Perlukan suhu yang lembap untuk membuatnya berasa selamat dan membuat sarang	Tidak perlu kepada kelembapan
Pembuatan sarang	Sarang burung diperbuat daripada air liur	Sarang burung daripada lumpur dan bahan tanaman ( <i>material plant</i> )
Produk sarang	Sarangnya berkhasiat, boleh dimakan dan dijual	Sarangnya tidak dimakan mahupun dijual
Ekor	Ekor tak ada lengkung ( <i>curve</i> )	Ekoranya ada sedikit lengkung ( <i>slightly curve</i> )
Warna	Mempunyai warna yang seakan sama satu famili ( <i>dull brownish</i> )	Mempunyai pelbagai warna yang terang
Saiz	Saiz yang agak kecil dalam lingkungan 7 ke 11 gram, cuma kebiasaannya 8 atau 9 gram sahaja	Saiz agak besar sedikit lebih kurang 12 gram
Tabiat kehidupan	Akan kembali ke sarangnya	Ada yang kembali dan ada yang tidak kembali
Tabiat bertelur	Bertelur dan mengeram secara bergilir-gilir antara jantan dan betina ( <i>biparental</i> )	Tiada data, mungkin bertelur tetapi dibiarkan sahaja kerana tabiatnya yang tidak menetap di satu-satu tempat
Jantina	Tidak boleh dibezakan jantannya tanpa kajian	Boleh dibezakan jantannya melalui bentuk dan warna burung



PENJELASAN HUKUM KEHALALAN GLIKOPEPTIDA YANG DIPEROLEH SEMULA DARIPADA BAHAN SAMPINGAN SBW

Kewajipan memakan benda halal adalah berdasarkan firman Allah SWT:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Maksudnya: “Wahai sekalian manusia! Makanlah dari apa yang ada di bumi yang halal lagi baik, dan janganlah kamu ikut jejak langkah Syaitan; kerana sesungguhnya Syaitan itu ialah musuh yang terang nyata bagi kamu” (Al-Quran. Al-Baqarah: 168).

Yusuf al-Qaradawi (1994) mendefinisikan halal sebagai sesuatu yang diharuskan, yang tiada larangan padanya dan diizinkan oleh Syarak untuk memakannya. Menurut Perkara 3, Perintah Perihal Dagangan (Takrif Halal) 2011, apabila suatu makanan atau barangan diperihalkan sebagai halal atau diperihalkan dengan apa-apa ungkapan lain untuk menunjukkan makanan atau barang-barang itu boleh dimakan atau digunakan oleh orang Islam.

Antara ciri makanan halal adalah ia tidak bercampur dengan najis. Dalam MS 1500:2019 Makanan Halal - Keperluan Umum menyatakan sesuatu makanan halal mestilah tidak mengandungi sesuatu yang najis mengikut hukum syariah dan fatwa. Konsep al-najāsah (kenajisan) merupakan suatu konsep yang penting dalam fiqh Islam. Menurut kamus Dewan, najis bermaksud sesuatu yang tidak suci atau sesuatu yang kotor. Dari segi istilah Bahasa Arab, al-najāsah bermaksud al-qazārah iaitu kekotoran (Ibn Manzur & Muhammad Mukrim 1993). Manakala dari sudut istilah pula, al-najāsah merujuk kepada sesuatu yang menjadi kekotoran serta menghalang sahnya solat apabila tiada sebarang keringanan.

Berdasarkan kaedah pemprosesan fizikal produk sarang burung walit, analisis makmal dan analisis kimia di atas, maka, didapati bahawa tiada najis yang masih melekat pada hancuran sarang burung walit. Malah, jika ada sekalipun (tidak dapat dikesan melalui kajian makmal), ia terlalu sedikit dan tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Oleh itu, konsep *al-najāsah al-ma'fuww 'anha li qillatiha 'urfan* (najis yang dimaafkan kerana kadarnya sedikit menurut uruf) boleh digunakan. Maksud uruf, ialah amalan kebiasaan masyarakat setempat yang dipengaruhi oleh budaya, adat, lokasi geografi dan Mazhabnya. Ini ialah pengaruh penting memandangkan Malaysia dan Indonesia merupakan dua negara tertinggi di dunia yang menghasilkan SBW dan peranan hasilan nusantara ini tidak boleh dipisahkan dengan amalan Aswaja yang majoritinya berpendirian Mazhab Syafie. Penghujahan ini adalah berdasarkan kepada pendapat mazhab Syafie yang

memberikan maksud ‘sedikit’ itu dalam beberapa definisi (Al-Nawawi 1991):

- “Sesuatu yang sukar untuk dielakkan dan kadarnya merujuk kepada adat kebiasaan atau uruf. Ia berbeza pada masa dan kedudukan tempatnya di badan”.
- “Sesuatu yang tidak dikira oleh pemiliknya sekiranya ia jatuh tercipir atau sesuatu yang boleh menjatuhkan maruah atau sesuatu yang kurang dijaga. Namun, sekiranya banyak, pastinya ia akan dikira”.

Dalam kajian ini, sampel hasil sampingan SBW pada asalnya direndam. Tetapi langkah selanjutnya memastikan bahawa sampel dialirkan air daripada sumber kandungan airnya melebihi dua *kullah*, untuk pemastian status kesuciannya, sebelum dianalisis menggunakan FTIR, NMR dan *chemometrics*. Pandangan mazhab Syafie menyatakan, air sisa basuhan yang tidak berubah (dari segi rasa, warna atau bau), jika ia adalah daripada sumber air dua *kullah*, maka ia adalah suci. Jika sumber air itu kurang dari dua *kullah*, maka terdapat tiga pendapat dalam kalangan al-Syafi'iyah dan pendapat yang kuat ialah hukumnya adalah mengikut hukum tempat yang dibasuh selepas ia dibasuh. Jika tempat basuhan masih lagi bernajis selepasnya, maka air sisa basuhan juga adalah najis. Sekiranya tidak, maka ia adalah suci (pada dirinya) tetapi tidak menyucikan yang lain, berdasarkan *al-Mausu'ah al-Fiqhiyyah al-Kuwaitiyyah*, 29/100-101 dan Zulkifli Mohamad Al-Bakri (2023).

Kategori maksud ‘*al-najāsah al-ma'fuww 'anha*’ (najis yang dimaafkan) menurut mazhab Syafie (Al-Nawawi 2008) adalah:

- Sedikit najis pada tempat istinja (sekiranya istinja itu menggunakan batu). Namun, sekiranya dibawa alat istinja itu ke dalam solat, maka, batal solat itu menurut pendapat yang paling sah.
- Tanah jalan yang diyakini bernajis yang selalunya tidak dapat dielakkan.
- Sedikit darah kutu dan tahi lalat. Namun, terdapat perselisihan sekiranya kadar najis itu banyak atau kadar itu sedikit tetapi tersebar dengan peluh. Pendapat pertama; tidak dimaafkan (Cara untuk mengetahui kadar yang banyak itu bergantung kepada adat kebiasaan). Pendapat kedua; dimaafkan secara mutlak menurut Imam al-Nawawi.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka sesuatu produk yang tidak mempunyai unsur najis boleh memohon pensijilan halal Malaysia. Justeru, produk sampingan sarang burung walit didapati tidak mengandungi najis dan layak mendapat pensijilan halal Malaysia.



## KESIMPULAN

Hasil daripada analisis data, kajian ini membuat rumusan dan syor bahawa burung walit adalah harus dimakan (halal) kerana tiada dalil khusus yang mengharamkannya. Hukum burung walit berbeza dengan pengharaman burung layang-layang. Ini kerana burung walit bukanlah burung layang-layang yang dikenali sebagai burung *al-Khuttaf* yang dilarang untuk memakannya seperti mana yang terdapat dalam hadis. Bulu binatang yang halal dimakan (seperti burung walit) adalah harus (halal) dibuat ramuan makanan. Produk sampingan (*by-product*) yang dihasilkan daripada sarang burung walit juga adalah harus dimakan. Jika ada percampuran dengan najis sekalipun, kuantitinya adalah terlalu sedikit dan tidak dapat dilihat dengan mata kasar, maka konsep *al-najrasah al-ma'fuww 'anha li qillatiha 'urfan* (najis yang dimaafkan kerana kadarnya sedikit menurut uruf) boleh digunakan. Oleh yang demikian juga, bagi mengelakkan kekeliruan dalam kalangan masyarakat, adalah diharapkan agar fatwa sedia ada berkaitan status halal burung layang-layang perlu dipinda kepada burung walit.

## PENGHARGAAN

Penyelidikan ini disokong oleh Kementerian Pengajian Tinggi (KPT), Malaysia di bawah geran Konsortium Kecemerlangan Penyelidikan (kod geran: USIM/KKP-S03/IFFAH/FST/LUAR-K/44220).

## RUJUKAN

- Abdullah, F.A.A., Borilova, G. & Steinhäuserova, I. 2019. Halal criteria versus conventional slaughter technology. *Animals (Basel)* 9(8):530. <https://doi.org/10.3390/ani9080530>
- Akta Perihal Dagangan. 2011. Takrif Halal (Akta 730).
- Al-Nawawi, Muhy al-Din Yahya bin Sharaf. 2008. *Minhaj Al-Talibin Wa 'Umdah Al-Muftin*. Beirut: Dar Al-Minhaj.
- Al-Nawawi, Muhy al-Din Yahya bin Sharaf. 1991. *Rawdah Al-Talibin Wa 'Umdah Al-Muftin*. Beirut: Maktabah Al-Islam.
- Ainul Yaqin Bakharudin. 2021. *Irsyad Al-Fatwa Siri Ke 633: Hukum Makan Bulu Ayam*. Putrajaya: Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan. <https://www.muftiwp.gov.my/ms/artikel/irsyad-hukum/irsyad-fatwa-umum/5034-irsyad-al-fatwa-siri-ke-633-hukum-makan-bulu-ayam>
- Areta, J.I., Salvador, S.A., Gandoy, F.A., Bridge, E.S., Gorleri, F.C., Pegan, T.M., Gulson-Castillo, E.R., Hobson, K.A. & Winkler, D.W. 2021. Rapid adjustments of migration and life history in hemisphere-switching cliff swallows. *Current Biology* 31(13): 2914-2919. [e2. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.04.019](https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.04.019)
- Bhatta, S., Stevanovic, T.J. & Ratti, C. 2020. Freeze-drying of plant-based foods. *Foods* 9(1):87. <https://doi.org/10.3390/foods9010087>
- Chong Poh Kei, Sue Lian Mun, Lee Sin Chang, Abdul Salam Babji & Seng Joe Lim 2022. Fractionation of edible bird's nest glycoprotein hydrolysates: Characterisation and antioxidative activities of the fractions. *Food Science and Human Wellness* 11(4): 886-894. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.03.015>
- Chua Lee Suan & Siti Najihah Zukefli. 2016. A comprehensive review of edible bird nests and swiftlet farming. *Journal of Integrative Medicine* 14(6): 415-428. [https://doi.org/10.1016/S2095-4964\(16\)60282-0](https://doi.org/10.1016/S2095-4964(16)60282-0)
- E-SMAF, JAKIM. 2007. Hukum Memakan Sarang Burung Layang-Layang. Muzakarah Jawatankuasa Fatwa Majlis Kebangsaan Bagi Hal Ehwal Ugama Islam Malaysia. <http://e-smaf.islam.gov.my/e-smaf/index.php/main/mainv1/fatwa/pr/15283>
- E-SMAF, JAKIM. 2005. Pendapat Mengenai Makanan 'Sarang Burung Layang-Layang'. Mesyuarat Jawatankuasa Fatwa, Negeri Sembilan. <http://e-smaf.islam.gov.my/e-smaf/fatwa/fatwa/find/pr/12371>
- Fatwa, Mesyuarat Jawatankuasa. 2005. Pendapat Mengenai Makanan "Sarang Burung Layang-Layang". Jabatan Mufti Kerajaan Negeri Sembilan. <https://muftins.gov.my/fatwa/pendapat-mengenai-makanan-sarang-burung-layang-layang/>
- Gan Jing Yi, Lee Sin Chang, Nur Athirah Mat Nasir, Abdul Salam Babji & Seng Joe Lim. 2020. Evaluation of physicochemical properties, amino acid profile and bioactivities of edible bird's nest hydrolysate as affected by drying methods. *LWT* 131: 109777. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109777>
- Gathercole, J.L., Grosvenor, A.J., Lee, E., Thomas, A., Mitchell, C.J., Zeng, N., D'Souza, R.F., Ramzan, F., Sharma, P., Knowles, S.O., Roy, N.C., Sjödin, A., Wagner, K.H., Milan, A.M., Mitchell, S.M. & Cameron-Smith, D. 2020. Analysis of human faecal host proteins: Responsiveness to 10-week dietary intervention modifying dietary protein intake in elderly males. *Frontiers in Nutrition* 7: 595905. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.595905>
- Guo, L., Wu, Y., Liu, M., Wang, B., Ge, Y. & Chen, Y. 2017. Determination of edible bird's nests by FTIR and SDS-PAGE coupled with multivariate analysis. *Food Control* 80: 259-266. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.007>
- Hamzah, Z., Jeyaraman, S., Ibrahim, N.H., Hashim, O., Lee, B.B. & Hussin, K. 2013. A rapid technique to determine purity of edible bird nest. *Advances in Environmental Biology* 7: 3758-3765.
- Ibn Manzur & Muhammad Mukrim. 1993. *Lisan Al-Arab*. Dar Al-sadir: Beirut Lubnan

- Ibrahim, S.H., Teo, W.C. & Baharun, A. 2009. A study on suitable habitat for swiftlet farming. *Unimas E-Journal of Civil Engineering* 1(1): 1-7.
- Lee Ting Hun, Waseem A Wani, Chia Hau Lee, Kian Kai Cheng, Sheikh Shreaz, Syieluing Wong, Norfadilah Hamdan & Nurul Alia Azmi. 2021. Edible bird's nest: The functional values of the prized animal-based bioproduct from Southeast Asia—A review. *Frontiers in Pharmacology* 12. <https://www.frontiersin.org/journals/pharmacology/articles/10.3389/fphar.2021.626233>
- Li, L.F., Cheng, H.Y., Lang, J., Wong, T.L., Zhang, J.X., Wu, W.J., Zhang, Q.W., Kong, H.Y., Lai, C.H., Fung, H.Y., Liu, M., Bao, W.R., Huo, C.Y., Zheng, H.M., Hou, Q.K., Bai, S.P. & Han, Q.B. 2023. An oligosaccharide marker for rapid authentication of edible bird's nest. *Food Chemistry* 409: 135334. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135334>
- Ling Jin Wei Alvin, Lee Sin Chang, Abdul Salam Babji & Seng Joe Lim. 2020. Recovery of value-added glycopeptides from edible bird's nest (EBN) co-products: Enzymatic hydrolysis, physicochemical characteristics and bioactivity. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 100(13): 4714-4722. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jsfa.10530>
- Ma, F. & Liu, D. 2012. Sketch of the edible bird's nest and its important bioactivities. *Food Research International* 48: 559-567.
- Malaysian Standard MS2333: 2010. Good manufacturing practice (GMP) for processing raw-unclean and raw-clean edible-birdnest (EBN). <https://mysol.jsm.gov.my/>: hlm. 1-17.
- Mardiastuti, A. 2016. Edible nest swiftlet management in Indonesia. In *Tropical Conservation: Persepective on Local and Global Priorities*, edited by Aquirre, A. & Sukumar, R. Oxford: Oxford University Press. hlm. 363.
- Mendes-Pinto, M.M., LaFountain, A.M., Stoddard, M.C., Prum, R.O., Frank, H.A. & Robert, B. 2012. Variation in carotenoid-protein interaction in bird feathers produces novel plumage coloration. *Journal of the Royal Society, Interface* 9(77): 3338-3350. <https://doi.org/10.1098/rsif.2012.0471>
- Nurul Nadiah Mohamad Nasir, Ramlah Mohamad Ibrahim, Md Zuki Abu Bakar, Rozi Mahmud & Nor Asma Ab Razak. 2021. Characterization and extraction influence protein profiling of edible bird's nest. *Foods* 10(10): 2248. <https://doi.org/10.3390/foods10102248>
- Muhammad Shahrul Nizam Muhadi. 2019. *Irsyad Al-Fatwa Siri Ke -338: Adakah Tangki Air yang Penuh dengan Bangkai Tikus dan Sebagainya Boleh Digunakan untuk Bersuci?*. Pejabat Mufti Wilayah Persekutuan. <https://www.muftiwp.gov.my/ms/artikel/irsyad-hukum/irsyad-fatwa-umum/3839-irsyad-al-fatwa-siri-ke-338-adakah-tangki-air-yang-penuh-dengan-bangkai-tikus-dan-sebagainya-digunakan-untuk-bersuci>
- Munirah Abd Rahman, Puspa Liza Ghazali & Chong Ju Lian. 2018. Environmental parameters in successful edible bird nest swiftlet houses in Terengganu. *Journal of Sustainability Sciences and Management* 13(1): 127-131.
- Noor Atikah, S., Nur Azira, T., Nurul Azarima, M.A., Haizatul, G. & Siti Nur Syahirah, Z. 2020. Detection of edible bird's nest using Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) combined with principle component analysis (PCA). *Journal of Halal Industry & Services* 3(1): a0000168. <https://doi.org/10.3687/jhis.a0000168>
- Noor Hidayati, S.M., Babji, A.S. & Lim, S.J. 2018. Nutritional composition of different grades of edible bird's nest and its enzymatic hydrolysis. *AIP Conference Proceedings* 1940: 20088. <https://doi.org/10.1063/1.5028003>
- Nur 'Aliah Daud, Salma Mohamad Yusop, Abdul Salam Babji, Seng Joe Lim, Shahrul Razid Sarbini & Tan Hui Yan. 2021. Edible bird's nest: Physicochemical properties, production, and application of bioactive extracts and glycopeptides. *Food Reviews International* 37(2): 177-196. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1696359>
- Nur 'Aliah Daud, Shahrul Razid Sarbini, Abdul Salam Babji, Salma Mohamad Yusop & Seng Joe Lim. 2019. Characterization of edible swiftlet's nest as a prebiotic ingredient using a simulated colon model. *Annals of Microbiology* 69(12): 1235-1246. <https://doi.org/10.1007/s13213-019-01507-1>
- Nurul Hidayah Jamalluddin, Nur Azira Tukiran, Nurulhidayah Ahmad Fadzillah & Sharihan Fathi. 2019. Overview of edible bird's nests and their contemporary issues. *Food Control* 104: 247-255. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.04.042>
- Osman, M.A., Sugnaseelan, S., Panandam, J.M. & Ab Ghani, N.I. 2020. Molecular sex identification of Malaysian white-nest swiftlet (*Aerodramus fuciphagus* Thunberg, 1812). *Ecology & Evolution* 10: 10440-10448. <https://doi.org/10.1002/ece3.6699>

- Thorburn, C.C. 2015. The edible nest swiftlet industry in Southeast Asia: Capitalism meets commensalism. *Human Ecology* 43(1): 179-184. <https://doi.org/10.1007/s10745-014-9713-1>
- Williams, N. 2006. Swallows track human moves. *Current Biology* 16(7): PR231. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.03.031>
- Yusuf al-Qaradawi. 1994. *Al-Halal wa al-Haram*. Beirut: Maktabah al-Islami.
- Yong, C-H., Syahidah Akmal, M., Fatimatu Zahra', A.A., Jing-Sheng, N., Fatin Ilyani, N., Adenan, M.N.H. & Moosa, S. 2022. Detection of adulteration activities in edible bird's nest using untargeted 1H-NMR metabolomics with chemometrics. *Food Control* 132: 108542. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108542>
- Zulkifli Mohamad Al Bakri. 2023. *Percikan Air Basuhan ketika Membasuh Tangan dari Najis*. <https://maktabahalbakri.com/3479-percikan-air-basuhan-ketika-membasuh-tangan-dari-najis/> <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.001>

\*Pengarang untuk surat-menyurat; email: nazariyah@usim.edu.my