

## Asid fenolik bebas dalam madu kelulut

(Free phenolic acids in *kelulut* honey)

Suri Roowi, Siti Aisyah Muhamad, Hamdan Sipon, Mohd. Fahimee Jaafar, Mohd. Nazrul Hisham Daud dan Rosnah Othman

### Pengenalan

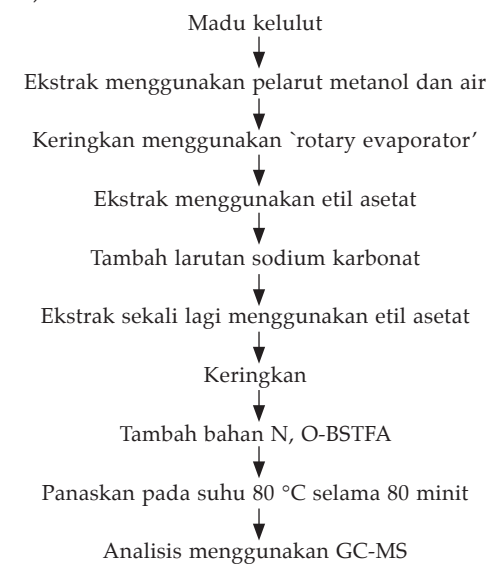
Madu kelulut dihasilkan oleh lebah kelulut iaitu sejenis lebah yang bersaiz kecil. Biasanya lebah kelulut akan membina sarangnya di akar-akar atau tunggul pokok di permukaan tanah. Warna madu kelulut biasanya lebih jernih dan cair berbanding dengan madu lebah dan mempunyai rasa masam-masam manis. Kuantiti madu yang diperolehi daripada penuaian setiap sarang juga lebih rendah berbanding dengan sarang lebah biasa.

Asid fenolik, hidroksi-sinamat dan stilben adalah contoh bahan fenolik yang biasa dijumpai di dalam tumbuhan dan makanan manusia. Asid fenolik menyumbang satu per tiga daripada keseluruhan bahan fenolik di dalam makanan. Secara umumnya, bahan ini boleh dibahagikan kepada dua kelas iaitu asid hidroksi benzoik dan asid hidroksi sinamik. Asid fenolik di dalam tumbuhan boleh wujud dalam bentuk bebas atau terikat. Kuantiti asid fenolik terikat lebih tinggi berbanding dengan asid fenolik bebas. Walau bagaimanapun, asid fenolik bebas lebih mudah diserap dalam tubuh manusia. Asid fenolik juga boleh bertindak sebagai bahan antikanser, asma dan antitumor.

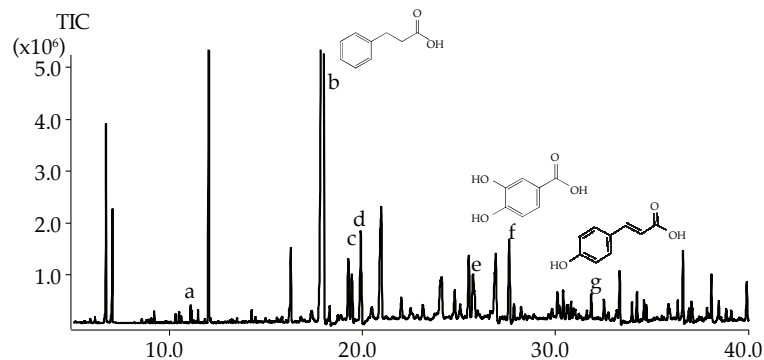
### Pengekstrakan asid fenolik bebas

Pengekstrakan, pemisahan dan pembentukan bahan terbitan trimetil-sil asid fenolik dalam madu kelulut telah dibangunkan menggunakan kajian sebelum ini (*Carta alir 1*).

Terdapat tujuh jenis bahan fenolik bebas dikenal pasti dalam madu kelulut (*Rajah 1*). Kehadiran pelbagai jenis asid fenolik dalam madu kelulut mungkin menunjukkan madu ini mempunyai pelbagai khasiat. Asid p-koumarik contohnya, mempunyai aktiviti antioksidan yang tertinggi diikuti dengan asid protokaechuik dan seterusnya asid vanilik. Asid p-koumarik dipercayai boleh mengurangkan risiko kanser perut dengan mengurangkan pembentukan bahan nitrosamin (karsinogen). Asid fenilpropanoik iaitu sejenis bahan utama madu kelulut mungkin boleh mengurangkan enzim cyclooxygenase-2 (COX-2). Enzim COX-2 memainkan peranan penting untuk pembentukan radang semasa perkembangan kanser



*Carta alir 1. Proses analisis madu kelulut*



Rajah 1. Kandungan asid fenolik di dalam madu kelulut; Asid benzoik (a), asid fenilpropanoik (b), asid 4-hidroksibenzoik (c), asid 4-hidroksifenil asetik (d), asid vanilik (e), asid protokatechuik (f) dan asid p-koumarik

usus besar. Bahan ini juga efektif dalam menurunkan tahap kolesterol dalam plasma dan hati serta trigliserida dalam darah.

### Kesimpulan

Secara kesimpulannya, madu kelulut mengandungi pelbagai jenis bahan berkhasiat yang mungkin dapat memberikan kebaikan kepada penggunaanya.

### Bibliografi

- Crozier, A., Jaganath, I.B. dan Clifford, M.N. (2006). Phenols, polyphenols and tannins: An overview. Dalam *Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet*. (A. Crozier, M.N. Clifford and H. Ashihara, ed.) m.s. 1–24. Oxford: Blackwell Publishing
- Ferguson, L.R., Shuo-tun, Z. dan Harris, P.J. (2005). Antioxidant and antigenotoxic effects of plant cell wall hydroxycinnamic acids in cultured HT-29. *Molecular Nutrition & Food Research* 49(6): 585–693
- Karlsson, P.C., Huss, U. Jenner, A., Halliwell, B., Bohlin, L. dan Rafter, J.J. (2005). Human fecal water inhibits COX-2 in colonic HT-29 cells: Role of phenolic compounds. *J. Nutr.* 135: 2343–2349
- Kim, D.O. dan Lee, C.Y. (2004). Comprehensive study on the vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of various polyphenolic in scavenging a free radical and its structural relationship. *Crit. Rev. in Food Sci. Nutr.* 44: 253–273
- Kim, S.J., Bok, S.H., Lee, S., Kim, H.J., Lee, M.K., Park, Y.B. dan Choi, M.S. (2005). Anticholesterolemic effect of 3,4-di(OH)-phenylpropionic amides in high-cholesterol fed rats. *Toxicology and Applied Pharmacology* 208: 29–36
- Roowi, S. (2008). Tropical citrus antioxidants and catabolism of phenolics in green tea, coffee, cocoa and orange juice. Ph. D Thesis, University of Glasgow, Scotland, UK
- Roowi, S., Stalmach, A., Mullen, W., Lean, M.E.J., Edwards, C.A. dan Crozier, A. (2010). Green Tea Flavan-3-ols: Colonic Degradation and Urinary Excretion of Catabolites. *J. Trop. Agric. and Fd. Chem.* 58(2): 1296–1304

### **Ringkasan**

Analisis ekstrak madu kelulut yang dilakukan menggunakan alat kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS) menunjukkan kehadiran pelbagai jenis asid fenolik (bahan antioksidan ringkas). Antara bahan yang telah dikenal pasti ialah asid benzoik, asid fenilpropanoik, asid 4-hidroksibenzoik, asid 4-hidroksifenil asetik, asid vanilik, asid protokatechuik dan asid p-koumarik. Kajian sebelum ini menunjukkan asid fenolik mempunyai pelbagai khasiat seperti merendahkan aras kolesterol dalam darah, antioksidan dan antikanser.

### **Summary**

Analysis of *kelulut* honey extracts were performed using gas chromatography mass spectrometry instrument (GCMS) showed the presence of various types of phenolic acids (antioxidant ingredients concise). The phenolic compounds that have been identified are benzoic acid, phenylpropanoic, 4-hidroksibenzoic acid, 4-hydroxyphenyl acetic acid, vanilic acid, protokatechuic acid and *p*-coumaric acid. Previous studies have reported that phenolic acid showed various properties such as lowering blood cholesterol, anti-oxidant and anti-cancer.

### **Pengarang**

Suri Roowi

Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,  
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur  
E-mel: suri@mardi.gov.my

Siti Aisyah Muhammad, Mohd. Nazrul Hisham Daud dan Rosnah Othman  
Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,  
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur

Hamdan Sipon dan Mohd. Fahimee Jaafar  
Pusat Penyelidikan Sumber Strategik, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,  
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur