

Kaedah mudah penentuan indeks kepedasan cili

(Simple method to determine chili pungency index)

Mohd Nazrul Hisham Daud, Mohd Lip Jabit, Saiful Bahri Shaari, Norfadzilah Ahmad Fadzil, Suhana Omar dan Nurul Nabilah Mohd Fiteri

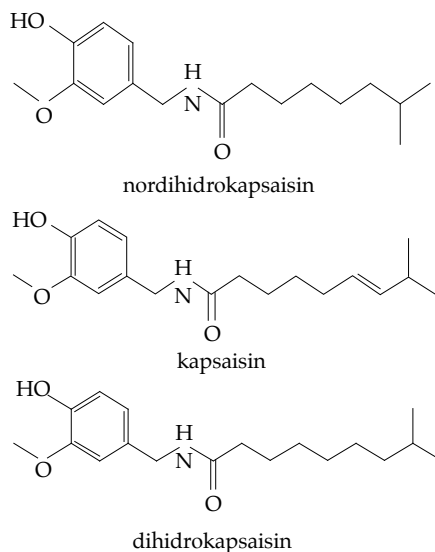
Pengenalan

Ciri pedas merupakan identiti utama bagi spesies yang dikelaskan bawah genus *Capsicum* seperti varieti Kulai dan Semerah. Indeks atau tahap kepedasan cili menentukan nilai dan aplikasinya dalam pertanian dan industri asas tani. Cili yang mempunyai kandungan kepedasan yang tinggi biasanya dijual mentah atau digunakan sebagai sumber penghasilan sebatian kimia bagi kegunaan industri farmaseutikal. Indeks kepedasan cili yang sederhana biasanya digunakan dalam industri pemprosesan produk makanan seperti sos. Oleh itu, penentuan indeks kepedasan bagi setiap jenis cili adalah penting bagi menentukan skop pasaran. Sehubungan itu, teknik analisis indeks kepedasan cili perlu dititikberatkan bagi memenuhi keperluan ini.

Kepedasan

Secara saintifiknya, kepedasan yang terkandung dalam cili disebabkan oleh kehadiran sekumpulan sebatian kimia utama iaitu kapsaisinoid. Kapsaisin merupakan sebatian kimia yang utama, diikuti dengan dihidrokapsaisin dan nordihidro-kapsaisin.

Gambar rajah 1 menunjukkan struktur kimia bagi kumpulan kapsaisinoid yang menyumbang kepada kepedasan cili. Ketiga-tiga sebatian ini secara kimianya tergolong dalam kelas alkaloid. Kumpulan ini merupakan sebatian kimia yang aktif secara biologi dan mampu memberi kesan yang baik kepada kesihatan sekiranya diambil pada aras kepekatan yang sesuai. Oleh itu, tidak hairan mengapa cili merupakan sebahagian sumber antioksidan yang baik kepada manusia. Fungsi biologi lain yang dilaporkan adalah seperti dalam *Jadual 1*.



Gambar rajah 1. Terbitan kandungan kapsaisinoid yang menyumbang kepada kepedasan cili

Jadual 1. Fungsi biologi kapsaisin dan dihidrokapsaisin

Sebatian kimia	Fungsi biologi
Kapsaisin	Dilaporkan dapat membunuh sel kanser tulang (osteosarcoma), antihiperlipidemik, antiradang, penahan sakit dan antikulat
Dihidro-kapsaisin	Antihiperlipidemik

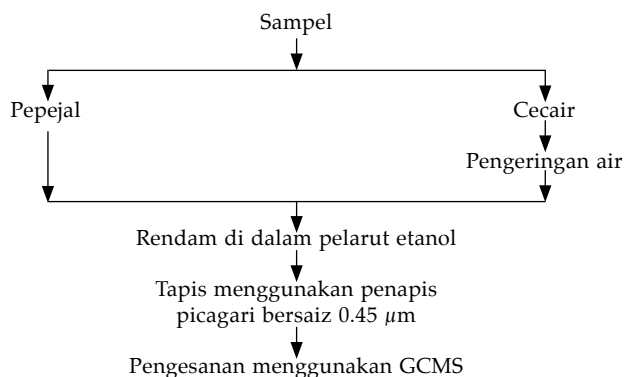
Analisis kepedasan cili

Pengekstrakan sampel

Kaedah pengekstrakan sebatian kimia yang menyumbang kepada kepedasan dalam sampel pepejal dan cecair adalah berbeza kerana struktur yang berbeza dari segi susunan atom dan daya kinetik.

Sampel pepejal seperti cili segar perlu menjalani proses pengeringan pada suhu yang minimum sekitar 40 °C selama 48 jam bagi menghilangkan kandungan air dalam sampel. Bagi mempercepat proses ini, sampel perlu dipotong halus bagi meningkatkan jumlah luas permukaan sampel. Kemudian, sampel yang telah dipotong dan dikeringkan perlu direndam di dalam pelarut etanol bagi mengekstrak sebatian kimia yang menyumbang kepada kepedasan selama 24 jam. Ekstrak kemudiannya ditapis menggunakan penapis picagari bersaiz 0.45 µm sebelum dianalisis menggunakan alat pengesan kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS).

Kebiasaannya sampel cecair mempunyai kandungan air yang tinggi dan perlu melalui proses pengeringan sejuk beku bagi menyingkirkan air daripada sampel. Seterusnya sampel diekstrak menggunakan pelarut etanol dan direndam selama 24 jam. Ekstrak yang diperolehi kemudiannya ditapis menggunakan penapis picagari bersaiz 0.45 µm sebelum dianalisis menggunakan alat pengesan GCMS. Kaedah analisis kepedasan cili ditunjukkan seperti dalam *Carta alir 1*.



Carta alir 1. Proses analisis indeks kepedasan dalam sampel cili

Pengesanan indeks kepedasan cili

Analisis indeks kepedasan cili boleh ditentukan menggunakan kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS) (*Gambar 1*).

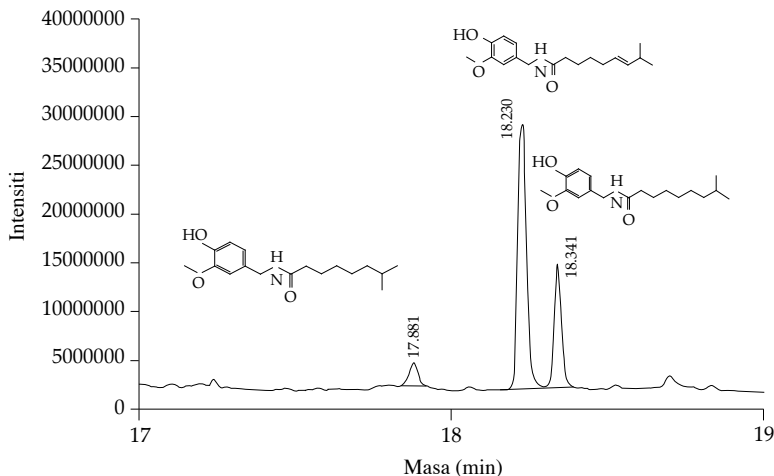
Secara umumnya, parameter berikut menunjukkan kaedah penggunaan GCMS:

- Pengesan : Gas kromatografi spektrum jisim (GCMS)
Shimadzu GC-17A
- Kolum : Jenama SGE, BPX5, panjang 30 m x 0.25 mm
I.D, 0.22 μm tebal
- Parameter : Suhu suntikan 275 $^{\circ}\text{C}$, suhu pengesan 325 $^{\circ}\text{C}$
- Pengenalpastian : Perbandingan dengan Pusat Data Institut
Piawaian dan Teknologi Virtual (NIST)
Gaithersburg, USA

Pengesanan tiga jenis kapsaisinoid dapat dilakukan antara minit yang ke-17 hingga minit ke-19 mengikut kaedah di atas (*Rajah 1*). *Jadual 2* menunjukkan masa penahanan bagi ketiga-tiga kapsaisinoid tersebut. Daripada jadual, turutan masa pengesanan bagi ketiga-tiga kapsaisinoid adalah berbeza disebabkan perbezaan berat molekul. Kapsaisinoid yang mempunyai berat molekul yang rendah seperti nordihidro-kapsaisin akan dikesan lebih awal berbanding dengan kapsaisin dan dihidrokapsaisin. *Rajah 2* menunjukkan contoh lengkung kalibrasi kepekatan yang biasa digunakan untuk mengukur kepekatan sebatian kimia kapsaisinoid.



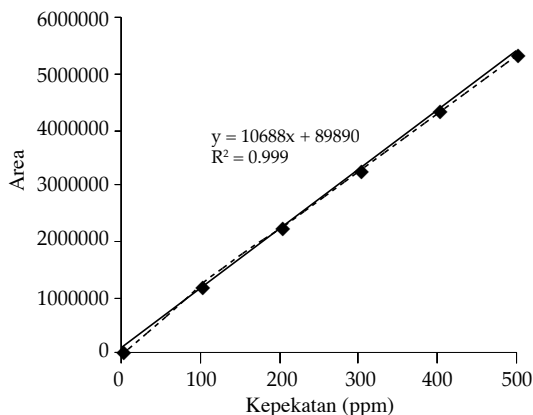
Gambar 1. Kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS) yang digunakan bagi tujuan pengesanan indeks kepedasan cili



Rajah 1. Kromatogram GCMS bagi terbitan kapsaisinoid dalam sampel cili

Jadual 2. Perbandingan masa penahanan bagi ketiga-tiga kapsaisinoid utama

Masa penahanan	Kapsaisinoid	Berat molekul (g/ mol)
17.88	Nordihidro-kapsaisin (NKP)	293.4
18.23	Kapsaisin (KP)	305.4
18.34	Dihidro-kapsaisin (DKP)	307.4



Rajah 2. Contoh lengkung kalibrasi kepekatan kapsaisinoid

Jadual 3. Perbandingan kepedasan beberapa varieti cili di dunia

Varieti cili	Kepedasan mengikut unit Scoville (SHU)
Bell Peppers	0
Long Green Anaheim	250 – 1,400
Poblano	3,000
Hungarian Yellow	4,000
Jalapeno	3,500 – 4500
Serrano	7,000 – 25,000
Cili Padi Thai	41,888
Semerah	6,240
Chile de Arbol	15,000 – 30,000
Tabasco	30,000 – 50,000

Antara ketiga-tiga sebatian kimia (*Jadual 2*), kapsaisin lebih popular di kalangan penyelidik kerana peratus kehadirannya adalah tinggi di dalam cili. Mengikut kajian yang telah dijalankan, kapsaisin hadir dalam jumlah yang berbeza dalam setiap jenis cili seterusnya menentukan kepedasannya. Kepedasan bagi cili biasanya diukur menggunakan Scoville Heat Unit (SHU). *Jadual 3* menunjukkan beberapa perbandingan kepedasan beberapa jenis cili di dunia.

Varieti rujukan terendah untuk kepedasan cili ialah ‘Bell peppers’ iaitu 0. Varieti Semerah merupakan varieti terbaru yang dilancarkan oleh MARDI yang hanya mempunyai 6,240 SHU. Semerah lebih pedas berbanding dengan varieti Long Green Anaheim, Poblano, Hungarian Yellow dan Jalapeno. Varieti cili padi ini yang terkenal dengan keseragaman warna merahnya mempunyai tahap kepedasan yang lebih rendah berbanding dengan varieti cili yang lain. Semerah sangat sesuai digunakan dalam penyediaan produk makanan seperti sos cili yang memerlukan warna yang menyerlah dan kepedasan yang sesuai. Cili yang mempunyai kepedasan yang tinggi tidak sesuai digunakan dalam penghasilan produk makanan seperti sos kerana pewarna tiruan perlu ditambah bagi menyerlahkan lagi warnanya.

Kepedasan mengikut unit Scoville (SHU)

Jumlah kapsaisin boleh ditukar kepada unit Scoville (SHU) dengan mendarabkan gram kandungan kapsaisin per gram cili dengan pemalar 1.6×10 .

Kepentingan analisis kapsaisin

Antara kepentingan analisis kapsaisin adalah seperti yang berikut:

- a) Mengukur kepedasan sesuatu jenis varieti cili
- b) Mendapatkan jangkaan hasil pengekstrakan kapsaisin daripada cili
- c) Membantu memilih varieti cili mengikut kepedasan yang diperlukan
- d) Melakukan piawaian kepedasan kepada produk cili

Kesimpulan

Analisis kepedasan cili boleh dilakukan menggunakan kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS). Dalam kaedah ini, pengekstrakan sebatian kimia yang menyumbang kepada kepedasan tidak menggunakan pelarut organik yang banyak dan hanya menggunakan etanol sebagai pelarut. Sebatian kimia utama yang menyumbang kepada kepedasan yang dikenali sebagai kapsaisin, dihidrokapsaisin dan nordihidrokapsaisin dapat dianalisis dengan cepat. Secara umumnya, analit yang menyumbang kepada kepedasan terdiri daripada kapsaisin, dihidrokapsaisin dan nordihidrokapsaisin dapat dikesan dalam masa kurang daripada 20 minit.

Bibliografi

- Althinkurt, T. (1980). Determination of capsaicin in oleoresin and fruit for capsaisin. *Eczacilik Bull.* 22(2): 22 – 28
- Chiang, G.H. (1986). HPLC analysis of capsaicins and simultaneous determination of capsaicins and piperine by HPLC-ECD and UV. *Journal of Food Science* 51: 499 – 503
- Chi-Sheng, C., Kuo-Hsing, M., Heng-Sheng, L., Pei-Shan, L., Yui-Huei, L., Yu-Shiuan, H. dan Sheau-Huei, C. (2013). Dual effect of capsaicin on cell death in human osteosarcoma G292 cells. *European Journal of Pharmacology* 718: 350 – 360
- Chu-Sook, K., Teruo, K., Byung-Sam, K., In-Seob, H., Suck-Young, C. dan Tadao, K.R. (2003). Capsaicin exhibits anti-inflammatory property by inhibiting I κ B- α degradation in LPS-stimulated peritoneal macrophages. *Cellular Signalling* 15: 299 – 306
- Kap-Rang, L., Tetsuya, S., Masahiro, K., Kiyozo, H. dan Kazuo, I. (1976). Quantitative Microanalysis Of Capsakin, Dihydrocapsaicin And Nordihydrocapsaicin Using Mass Fragmentography. *J. Chromatography* 123: 119 – 128
- Negulesco, J.A, Noel, S.A, Newma, A.H, Naber, E.C., Bhat, H.B. dan Wtiak, D.T. (1987). Effect of pure capsaicinoids (capsaicin and dihydrocapsaicin) on plasma lipid and lipoprotein concentrations of turkey poults. *Atherosclerosis* 64: 85 – 90
- Raquel, M., Luis, S., Silvia, B. dan Jalel, L. (2014). Antifungal cellulose by capsaicin grafting. *Cellulose* 21: 1909 – 1919

- Wooderck, S.H, Jaeho, H, Jinbong, H. dan Youngjung, N. (1993). Effective separation and quantitative analysis of major heat principles in red pepper by capillary gas chromatography. *Journal of Food Chemistry* 49: 99 – 103
- Xiu-Ju, L., Jun, P. dan Yuan-Jian, L. (2011). Recent advances in study on capsaicinoids and capsinoids. *European Journal of Pharmacology* 650: 1 – 7
- Zhang, W.Y. dan Li Wan, P.A. (1994). The effectiveness of topically applied capsaicin. A meta-analysis. *Eur Journal Clin Pharmacol.* 46: 517 – 22

Ringkasan

Indeks kepedasan cili boleh dianalisis menggunakan kromatografi gas spektrometer jisim (GCMS). Analisis kepedasan cili dilakukan berdasarkan kandungan sebatian kimia daripada kumpulan kapsaisinoid. Kumpulan sebatian kimia ini terdiri daripada tiga sebatian kimia yang dikenali sebagai kapsaisin, nordihidrocapsaisin dan dihidrocapsaisin. Melalui teknik ini, ketiga-tiga sebatian kimia dapat dikenal pasti menggunakan alat pengesan GCMS dalam jangka masa kurang daripada 20 minit.

Summary

Pungency index in chili can be analysed using Gas Chromatography Mass Spectrometer (GCMS). Analysis can be carried out based on chemical content from capsaicinoids group. This chemical group is made up of three chemical constituents known as capsaicin, nordihydrocapsaicin and dihydrocapsaicin. This technique can identify all the three chemical constituents using GCMS detector in less than 20 minutes.

Pengarang

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

Mohd Lip Jabit
Pusat Perkhidmatan Teknikal, Ibu pejabat MARDI, Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur

Saiful Bahri Shaari dan Nurul Nabilah Mohd Fiteri
Pusat Penyelidikan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur

Norfadzilah Ahmad Fadzil dan Suhana Omar
Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Peti Surat 12301, 50774 Kuala Lumpur