

COMMUNICATION III

Kandungan Kapsaisin dalam Kultivar *Capsicum annum*

ABSTRAK

Tiga belas kultivar cili *Capsicum annum* digunakan untuk penentuan kandungan kapsaisin pada dua peringkat kematangan iaitu 25 dan 40 hari selepas berbunga. Keputusan menunjukkan adanya perbezaan yang bermakna ($p > 0.05$) bagi kandungan kapsaisin antara kultivar bagi hari 25 dan 40. Julat kandungan kapsaisin pada hari 25 ialah 5.80 – 26.6 mg/g dan bagi hari 40 ialah 6.3 – 106.42 mg/g (berat kering). Kecuali bagi KA2 dan Anaheim, kultivar-kultivar lain mengandungi kepekatan kapsaisin yang lebih tinggi ($p > 0.05$) pada hari 40 dibandingkan dengan hari 25. Julat kandungan kapsaisin pada bahagian plasenta, perikarp dan biji masing-masing ialah 47 – 60%, 27 – 41% dan 6 – 16%.

ABSTRACT

Thirteen cultivars of chilli *Capsicum annum* were used for the determination of capsaicin obtained from two stages of maturation, 25 and 40 days after flowering. The results showed that there was a significant difference ($p > 0.05$) in the capsaicin content among different cultivars for both stages. The range of capsaicin concentration for day 25 was 6.14 – 26.6 mg/g and 6.3 – 106.42 mg/g (dry weight) for day 40. Except for KA2 dan Anaheim, other cultivars contained significantly higher concentration of capsaicin in day 40 compared to those in day 25. The range of capsaicin located in the placenta, the pericarp and the seeds was 47 – 60%, 27 – 41%, 6 – 16%, respectively.

PENDAHULUAN

Capsicum annum merupakan spesies cili yang digemari dan menjadi salah satu ramuan yang penting dalam makanan di Malaysia. Ia boleh digunakan dalam bentuk segar, kering, serbuk, jeruk ataupun buburan seperti "cili boh". *C. annum* yang berwarna merah dalam bentuk segar adalah jenis yang paling disukai ramai (Othman dan Noraini, 1981).

Takat kepedasan merupakan sifat yang penting dalam penentuan mutu *C. annum*. Di Malaysia, pengguna biasanya sukakan *C. annum* yang lebih pedas. Kapsaisin (methyl-N-vanilil-6-nonemida) ialah sebatian yang bertanggungjawab ke atas takat kepedasan dalam cili. Rantai kumpulan isodesenoik dihasilkan daripada asid lemak berbentuk trans, manakala bahagian vanililamina disintesis daripada asid amino fefnilalanina dan tairosina (Huffman, 1978). Faktor-faktor varieti, lokasi, geografi, keadaan tumbesaran, kaedah pemerossesan, peringkat kematangan dan lokasi bahagian anotami dapat mem-

pengaruhi kandungan kapsaisin dalam buah cili (Huffman *et al.*, 1978; Gorde, 1967; Gill *et al.*, 1973). Cahaya, suhu dan keadaan pembajaan juga boleh mempengaruhi jumlah kapsaisin di dalam cili (Iwai, 1979). Setakat ini masih belum ada maklumat tentang takat kepedasan bagi cili *C. annum* yang ditanam di Malaysia. Penyelidikan ini dibuat untuk mengkaji kandungan kapsaisin di dalam buah cili pada peringkat 25 dan 40 hari selepas berbunga bagi tiga belas kultivar cili tersebut. Lokasi tumpuan sebatian kapsaisin di dalam cili juga dikenal pasti.

BAHAN DAN KAEDAH

Bahan

Tiga belas kultivar cili *Capsicum annum* telah ditanam di plot kebun sayur Universiti Pertanian Malaysia di antara Mei 15 hingga September 30, 1982. Buah cili dipetik pada hari 25 dan 40 selepas bunga terbentuk. Kultivar yang digunakan disenaraikan di Jadual 1. Sampel cili dipetik untuk dianalisis pada dua

JADUAL 1
Kandungan kapsaisin pada hari ke 25 dan 40
selepas berbunga bagi kultivar yang berbeza¹

Kultivar	Hari selepas berbunga	
	25	40
Tg. Minyak 78	10.64 d	65.32 c
Tg. Minyak 66	5.80 g	8.75 g
Tg. Minyak 68	6.69 fg	9.17 g
Pontian 28 (95)	14.60 b	62.32 d
Pontian 28 (100)	14.34 b	43.44 e
Pontian 26 (87)	6.16 g	18.99 e
Tangkak 5 (107)	26.60 a	68.02 b
Tangkak 8 (110)	6.14 g	16.48 f
Tangkak 12 (114)	14.01 b	106.42 a
Parit Sidik 80	11.58 c	31.29 f
KA-2	11.29 cd	6.60 h
Anheim	13.20 b	6.30 h

¹ Nilai purata diikuti oleh huruf yang berbeza mempunyai perbezaan yang bermakna ($p > 0.05$).

peringkat kematangan iaitu 25 dan 40 hari selepas berbunga. Peringkat pertama menghasilkan cili matang yang berwarna kehijauan dan yang kedua berwarna kemerhaan.

Bahan Kimia

2-propanol diperolehi dari Merck (Germany), eter petroleum dari Hopkins & Williams (England), arang dari BDH Chemical Ltd. (England) dan kapsaisin piawai dari Sigma Chemicals (U.S.A).

Penyediaan Sampel

Sampel buah cili yang telah dipetik dimasukkan ke dalam beg plastik dan disimpan dalam peti sejuk beku pada suhu -15°C . Sebelum dianalisis, sampel-sampel ditumbuk terlebih dahulu dengan menggunakan motar. Penentuan kandungan kapsaisin dilakukan ke atas semua kultivar pada kedua-dua peringkat. Empat kultivar (Tg. Minyak 78, Pontian 26(87) dan Tangkak 12(114) telah diguna untuk menentukan perbezaan taburan kapsaisin di dalam bahagian anatomi buah yang berlainan (perikarp, plasenta dan biji).

Penganalisan Kimia

Sampel cili (20g) yang telah ditumbuk,

diekstrak selama 8 jam dengan menggunakan eter petroleum di dalam alat "Soxhlet". Ekstrak kemudian dituras dan dibancuh tiga kali dengan 200 ml 2-propanol tiap-tiap kali. Ekstrak terhasil disejatkan sehingga kering. Sisa minyak dilarut dengan eter petroleum dan dibancuh dengan air suling untuk membuang sebatian-sebatian yang larut air. Selepas eter petroleum disejatkan, sisa minyak dilarutkan dengan 25 ml 2-propanol dan serpaan dibaca pada ultra lembayung 281 nm dengan menggunakan alat spektrofotometer. Kelok piawai dihasilkan dengan menggunakan kepekatan kapsaisin antara 20 hingga 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$. Analisis dibuat dalam triplikat. Kelembapan sampel ditentukan mengikut kaedah AOAC (1980) untuk penentuan berat kering kapsaisin.

Penganalisan Statistik

Data yang diperolehi dianalisis secara statistik dengan menggunakan "Statistical Analysis System" (SAS Institute Inc., Cary, NY). Pemisahan purata didapati dengan menggunakan Ujian Beza Bererti Terkecil (Least Significant Difference Test).

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Jadual 1 menunjukkan nilai kandungan kapsaisin bagi semua kultivar pada kedua-dua peringkat kematangan, 25 dan 40 hari selepas berbunga. Pada hari 25, julat kandungan kapsaisin ialah 5.80 – 26.6 $\mu\text{g}/\text{g}$ sampel, dan pada hari 40 ialah 6.3 – 106.42 $\mu\text{g}/\text{g}$ (berat kering). Keputusan dari analisis varians menunjukkan perbezaan yang bermakna ($p > 0.05$) antara kultivar. Ini menunjukkan terdapat perbezaan kandungan kapsaisin di antara kultivar. Kultivar Tangkak 5(107) adalah yang paling pedas kerana mengandungi kapsaisin yang lebih tinggi dari kultivar-kultivar lain pada hari ke 25. Manakala pada hari 40 Tangkak 12(114) pula yang paling pedas. Trimana (1972) juga mendapati paras kandungan kapsaisin dalam cili *C. annum* berbeza mengikut kultivar.

Keputusan daripada analisis varians juga menunjukkan perbezaan yang bermakna ($P > 0.05$) bagi perbezaan nilai kandungan kapsaisin di antara hari ke 25 dan ke 40.

Kecuali bagi dua kultivar (KA2 dan Anaheim), paras kandungan kapsaisin bertambah dengan bertambahnya peringkat kematangan. Pada cili yang lebih matang tindak balas biokimia dan proses mensintesis kapsaikinoid oleh enzim dalam partikel subselular menjadi semakin cekap (Gorde, 1967; Iwai *et al.*, 1977, 1979; Lee, 1971). Penurunan kandungan kapsaisin di dalam kultivar KA2 dan Anaheim mungkin disebabkan oleh enzim atau tindakbalas fotoksidasi. Iwai *et al.* (1979) dalam penyelidikannya juga mendapati pengurangan paras kapsaisin pada cili *Capsicum annum* var *grossum* L. dari hari 40 ke hari 50. Beliau mendapati bahawa kandungan kapsaisi mencapai paras maksimum pada hari 40 dan selepas hari 50 ia menurun dengan pesat. Keputusan juga menunjukkan kultivar Tangkak 12(114) mengalami kenaikan paras kapsaisin yang paling tinggi di antara hari 25 dan 40 jika dibandingkan dengan kultivar-kultivar yang lain (Jadual 1). Kultivar Tg. Minyak (66 dan 68) pula mengalami kenaikan

paras kapsaisin yang paling sedikit. Ini menunjukkan bahawa kadar sintesis kapsaisin berbeza mengikut kultivar.

Purata taburan kapsaisin di tiga bahagian anatomi cili iaitu kultivar perikarp, plasenta dan biji di dalam empat kultivar yang berlainan ditunjukkan pada Jadual 2. Keputusan dari analisis varians menunjukkan perbezaan yang bermakna ($p > 0.05$) pada tiga bahagian anatomi cili dan juga antara empat kultivar yang diuji. Keputusan yang didapati menunjukkan taburan kapsaisin tidak sama pada ketiga-tiga bahagian anatomi cili yang berlainan. Plasenta, perikarp and biji pada hari 25 mempunyai paras kandungan kapsaisin antara 47% – 63%, 29 – 41% dan 6 – 16%, dan pada 40 hari 51 – 60%, 27 – 36% dan 7 – 13%, masing-masing. Ini menunjukkan taburan kapsaisin dalam buah cili adalah tertumpu dalam plasenta. Penemuan ini sama dengan penemuan Iwai *et al.*, (1979) yang mendapati plasenta adalah tapak utama bagi pembentukan dan pengumpulan kapsaisin dalam buah cili.

JADUAL 2
Purata taburan kapsaisin¹ dalam *C. annum*

Kultivar	Bahagian	Hari selepas berbunga			
		25		40	
		µg/g (berat kering)	%	µg/g (berat kering)	%
Tg. Minyak 78	Perikarp	29.85 b	41.1 b	61.97 b	31.1 b
	Plasenta	37.93 a	52.2 a	112.40 a	56.4 a
	Biji	4.87 c	6.7 c	24.91 c	12.5 c
Pontian 28 (100)	Perikarp	14.58 b	29.4 b	57.45 b	34.3 b
	Plasenta	31.39 a	63.3 a	40.11 a	57.9 a
	Biji	3.59 c	7.2 c	8.44 c	7.8 c
Pontian 26 (87)	Perikarp	18.21 b	39.30 b	18.30 b	27.4 b
	Plasenta	24.30 a	52.5 a	40.11 a	60.0 a
	Biji	3.80 c	8.2 c	8.44 c	12.6 c
Tangkak 12 (114)	Perikarp	28.02 b	36.0 b	88.24 b	36.3 b
	Plasenta	36.42 a	47.5 a	124.62 a	51.3 a
	Biji	12.21 c	16.5 c	30.14 c	12.4 c

¹ Nilai purata diikuti oleh huruf yang berbeza pada bahagian anatomi buah mempunyai perbezaan yang bermakna ($P > 0.05$) bagi kultivar yang berkaitan.

PENGHARGAAN

Kami mengucapkan terima kasih kepada Puan Melu Rejab dari Perkhidmatan Pertanian Persekutuan, Serdang, di atas kerjasama beliau membekalkan benih cili.

SELAMAT JINAP
dan MAHAT DAUD

Jabatan Sains Makanan
Fakulti Sains Makanan dan Bioteknologi
Universiti Pertanian Malaysia
43400 Serdang, Selangor

RUJUKAN

- A.O.A.C 1980. *Official Method of Analysis*. 13th edn. The Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D.C.
- GILL, K.S., B.S. GHAI and J.R. SINGH. 1973. Inheritance of Amount of Capsaicin in Chili (*C. frutescens* L. and *C. annum* L.) *Ind. J. Agri. Sci.* **43(9)**: 839.
- GORDE, R.B. 1967. Vitamin C Content and Capsaicin Content of Ten Different Chili Varieties. *Nagpur Agric. Col. Magazine* **42**: 53.
- HUFFMAN, V.L., E.R. SCHADLE, B. VILLALON and E.E. BURNS 1978. Volatile Components and Pungency in Fresh and Processed Jalapeno Peppers. *J. Food Sci.* **43**: 1809.
- IWAI, K., K.R. LEE, M. KOBASHI and T. SUZUKI. 1977. Formation of Pungent Principles in Fruit of Sweet Pepper, *Capsicum annum* L. var. *grossum* during Post-Harvest, Ripening under Continuous Light. *J. Agric. Biol. Chem.* **41(10)**: 1873.
- IWAI, K., T. SUZUKI and H. FUJIWAKE. 1979. Formation and Accumulation of Pungent Principle of Hot Pepper Fruits, Capsaicin and its Analogues, in *Capsicum annum* var. *annum* cv. *Karayatsubasa* at Different Growth Stages after Flowering. *J. Agric. Biol. Chem.* **43(12)**: 2493-2498.
- LEE, S.W. 1971. Physico-chemical Studies on the After-ripening of Bot Pepper Fruits. Pungent Constituents and Capsaicin Homologues. *Food Sci. Tech. Abstr.* **(6)**.
- OTHMAN, H. and I. NORAINI. 1980. The Interaction of the Hotness (due to chillies) Sensation with the Basic Tastes. Report No. 191. Malaysian Agriculture Research Development Institute.
- TRIMANA, A.S.L. (1972). Qualitative Determination of the Pungent Principle of Ceylon Chillies. (*Capsicum* spp.). *Analyst* **97**: 372.

(Diterima 14 September 1988)