

ISOLASI DAN KARAKTERISASI SENYAWA CAPSAICIN DARI CABAI RAWIT (*CAPSICUM FRUTESCENS L.*) SEBAGAI BAHAN ADITIF PANGAN DENGAN METODE EKSTRAKSI SOKLETASI

Khairani^{1,*}, Adriana², Pardi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe,
24301 Lhokseumawe, Aceh, Indonesia

*e-mail: khairanira800@gmail.com

Abstract

Cayenne peppers have quite high economic value, but cayenne peppers are a type of fruit that is easily damaged by freezing. Therefore, proper post-harvest handling is needed, one of which is by extracting the spicy compounds in chilies. This research aims to increase the yield of capsaicin, determine the effect of drying time on the quality of capsaicin and crystallize capsaicin extract. The drying time used was 8; 10; 12; 14 hours. Cayenne pepper extraction was carried out using the soxhletation method at a temperature of 80°C and ethanol as a solvent, with a ratio of 1:7; 1:8; 1:9; 1:10 (w/v), after the extraction process, evaporation is carried out to obtain a concentrated extract of cayenne pepper. After obtaining a concentrated extract of capsaicin, a crystallizing compound, namely maltodextrin, is added to obtain capsaicin crystals. Drying time of 14 hours produces the lowest air content, namely 13.5%. The capsaicin yield was 22.17%. The capsaicin compound is insoluble in water but soluble in chloroform. The spiciness level of capsaicin is quite spicy with a value of 12,551.56 SHU. The capsaicin composition detected through GCMS analysis was 56.32% at a retention time of 42.87 minutes containing 563.2 ppm capsaicin. The research results showed that drying time and solvent ratio had an effect on the capsaicin yield, the longer the drying time and the greater the amount of solvent, the greater the capsaicin yield.

Keywords: *Capsaicin, composition, extraction, moisture content, pungency, soxhletation.*

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan salah satu jenis sayuran hortikultura yang mempunyai buah berukuran kecil dengan rasa yang pedas. Cabai jenis ini dibudidayakan oleh petani karena sangat dibutuhkan oleh masyarakat, tidak hanya dalam skala rumah tangga tetapi juga digunakan dalam skala industri, dan diekspor ke luar negeri.

Cabai selalu mengalami fluktuasi harga yang ditentukan oleh masa panen. Penanganan pascapanen cabai masih sangat kurang mendapat perhatian, sehingga perlu

adanya penanganan yang dapat menjaga nilai ekonomi dan komoditasnya, salah satunya adalah dengan mengolah cabai segar menjadi bubuk. Hal ini dilakukan sebagai alternatif untuk mengatasi kelebihan produk cabai terutama pada musim panen, serta dapat disimpan lebih lama sehingga penjualan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasar. Pengolahan ini membuat proses penyimpanan akan lebih mudah dan tidak memakan banyak tempat, dapat mengurangi biaya pengiriman karena volume per satuan berat akan berkurang. Disisi lain, bagi pengusaha kuliner merupakan cara paling efisien untuk

menambahkan rasa pedas pada makanan tanpa terpengaruh fluktuasi harga cabai di pasaran [1].

Ciri khas cabai rawit yang menonjol adalah capsaicin yang memberikan rasa pedas. Capsaicin merupakan senyawa alkaloid stabil dengan rumus molekul $C_{18}H_{27}NO_3$, tidak terpengaruh suhu panas dan dingin, serta tidak berbau, berasa dan berwarna. Capsaicin berbentuk kristal, meleleh pada suhu sekitar $65\text{ }^{\circ}\text{C}$, memiliki titik didih $210\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan biasanya ditemukan dalam buah cabai rawit terutama pada plasenta (tempat melekatnya biji) [2].

Capsaicin adalah komponen utama *alkaloid lipofilik* yang memberi rasa pedas pada cabai. Secara struktural, seperti *vanilloid* lainnya, capsaicin memiliki inti benzena yang terdiri dari rantai karbon hidrofobik panjang dengan gugus amino polar. Tingkat kepedasan pada cabai tergantung pada konsentrasi capsaicin dan senyawa capsaicin lainnya. Capsaicin mengandung hingga 90% dari total jumlah capsaicin pada cabai [3]. Beberapa senyawa capsaicin antara lain capsaicin, dihydrocapsaicin, vitamin A, vitamin C, capsanthin, karoten, capsorubin, zeaxanthin, dan cryptoxanthin.

Capsaicin banyak digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk mengawetkan makanan atau memberi rasa pedas. Capsaicin dapat memperlambat atau mencegah reaksi oksidasi spesies redoks reaktif untuk mengurangi kerusakan sel akibat stres oksidatif [4].

Capsaicin dapat diisolasi dari cabai dengan cara diekstraksi. Ekstraksi adalah proses pemisahan zat dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut. Salah satu faktor terpenting keberhasilan proses ekstraksi adalah jumlah pelarut. Jumlah pelarut merupakan faktor penting dalam ekstraksi, karena pada dasarnya volume pelarut harus cukup untuk melarutkan senyawa yang akan diekstraksi [5].

Ekstraksi soxhlet melibatkan pengontakan padatan dengan cairan untuk menghilangkan satu atau lebih senyawa dari

padatan dengan melarutkannya dalam fase cair pada refluks. Pada metode ini, sampel yang telah digiling halus dimasukkan ke dalam kantong berpori atau biasa disebut bidal yang terbuat dari kertas saring atau selulosa yang kuat. Pelarut ekstraksi dipanaskan dalam labu utama, diuapkan ke dalam tutup sampel, dikondensasikan dalam kondensor dan kemudian diteteskan kembali [6].

Penelitian menunjukkan bahwa perbandingan bahan terhadap pelarut mempengaruhi kandungan capsaicin, total fenol dan flavonoid menggunakan metode ekstraksi UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*) [7]. Pengujian jenis pelarut organik dilakukan pada ekstraksi capsaicin oleoresin dengan metode maserasi menggunakan pelarut heksana, etanol, metanol, klorofom dan etil asetat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metanol dan etanol mampu melarutkan capsaicin lebih banyak dibandingkan pelarut lainnya [5].

Hasil kajian menunjukkan bahwa waktu dan suhu pengeringan juga berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen, kadar air, warna dan kepedasan bubuk cabai merah [8].

Kajian ini dilakukan untuk mengisolasi senyawa capsaicin dari cabai rawit dan mengkarakterisasi produk yang dihasilkan. Kajian dilakukan pada variasi rasio pelarut dan waktu ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu pengeringan dan rasio pelarut terbaik untuk mencapai yield capsaicin dan sifat capsaicin yang tinggi sesuai baku mutu yang diberikan.

METODE

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan seperangkat alat sokletasi, vacuum rotary evaporator, oven, blender, neraca analitik, neraca digital, desikator, pipet volume, alat-alat gelas, corong kaca, kertas saring, dan wadah plastik. Alat pengujian menggunakan GCMS.

Bahan yang digunakan adalah cabai rawit, ethanol 96%, dieteil eter, dan maltodekstrin.

Pembuatan Serbuk Cabai Rawit

Pembuatan serbuk cabai rawit dilakukan dengan Langkah awal memisahkan cabai rawit dari kotoran, tangkai dan buahnya, dan kemudian mencucinya hingga bersih dan ditimbang masing-masing 400 g cabai rawit segar. Kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C dengan perlakuan waktu pengeringan 8; 10; 12; dan 14 jam. Setelah kering sampel dihaluskan dengan blender.

Pembuatan Ekstrak Capsaicin

Ekstraksi capsaicin dilakukan dengan cara sokletasi. Langkah pertama memasukkan 40 g sampel cabai rawit kering ke dalam slongsong. Lalu menambahkan pelarut etanol dengan variasi rasio pelarut 1:7; 1:8; 1:9; 1:10 (b/v). Ekstraksi dilakukan pada temperatur 80 °C selama 6 jam. Kemudian dilakukan evaporasi ekstrak yang diperoleh untuk memisahkan pelarut etanol sehingga diperoleh ekstrak pekat cabai rawit. Kemudian ditambah dietil eter sebagai senyawa pengkristal dan dilakukan pendinginan sampai terbentuk kristal.

Pengujian Kelarutan

Sebanyak 1 g kristal dilarutkan dalam masing-masing 10 mL air dan kloroform dalam beaker glass. Kemudian mengamati kelarutannya.

Perhitungan Yield Capsaicin

Perhitungan yield dilakukan dengan cara menimbang dan mencatat wadah sebelum dilakukan ekstraksi. Kemudian wadah tersebut diisi ekstrak capsaicin dan ditimbang kembali. Selanjutnya dilakukan perhitungan yield capsaicin.

Analisa Capsaicin dengan GCMS

Bubuk capsaicin dilarutkan dalam dimetil sulfoksida. Gas pembawa helium, tekanan 22 kPa, laju alir fase gerak 0,5 mL/menit. Suhu injector diatur pada 300°C. Supernatan kemudian disuntikkan ke dalam nosel kromatografi gas. Hasil yang diperoleh tampak dalam bentuk spektrum massa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dilakukan untuk mendapatkan kristal capsaicin cabai rawit dengan menggunakan metode ekstraksi sokletasi. Hasil dan karakterisasi capsaicin diuraikan dalam pembahasan berikut.

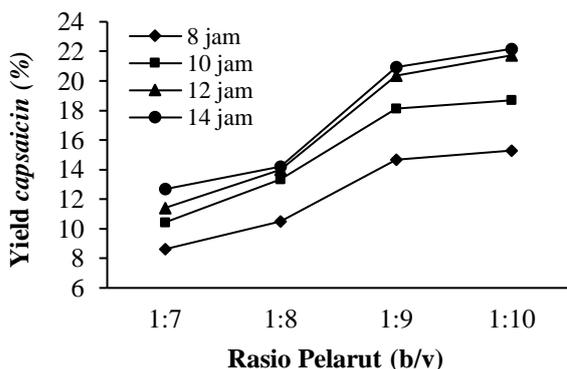
Pengaruh Waktu Pengeringan terhadap Yield Capsacin

Pengeringan cabai dilakukan pada suhu 60 °C selama 10 hingga 15 jam. Hasil analisis menunjukkan waktu pengeringan berpengaruh terhadap perolehan oleoresin cabai rawit. Kadar air dari cabai rawit didapatkan berkisar antara 27% sampai 13%. Perlakuan pada waktu pengeringan 14 jam menghasilkan kadar air paling rendah (13,5%). Sehingga didapatkan juga yield capsaicin yang tinggi. Kadar air dalam cabai berperan dalam penentuan capsaicin cabai.

Peningkatan waktu pengeringan akan mengakibatkan kandungan air pada cabai semakin berkurang, sehingga berat padatan pada bubuk cabai akan bertambah. Penambahan berat cabai bubuk akan menyebabkan kadar capsaicin lebih tinggi dibandingkan dengan cabai bubuk yang mempunyai kandungan air tinggi, sehingga menyebabkan cabai bubuk terasa lebih pedas. Capsaicin juga sangat rentan terhadap kondisi panas, suhu dan waktu pengeringan yang digunakan untuk mengurangi kandungan air sehingga sangat mempengaruhi hilangnya kandungan capsaicin pada cabai. Bahwa dengan semakin lama pengeringan maka rendemen semakin menurun, sedangkan kepedasan semakin meningkat [9].

Pengaruh Rasio Pelarut terhadap Yield Capsaicin

Pada penelitian ini, cabai rawit diekstrak menggunakan etanol 96% pada variasi rasio pelarut dalam proses ekstraksi dengan perbandingan 1:7; 1:8; 1:9 dan 1:10 (b/v), dengan hipotesa bahwa dengan menaikkan jumlah pelarut maka akan lebih banyak capsaicin yang dapat larut dengan pelarut, karena salah satu faktor yang dapat meningkatkan hasil ekstrak adalah penggunaan jumlah pelarut [10]. Pengaruh rasio pelarut terhadap yield capsaicin ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh rasio pelarut terhadap perolehan yield capsaicin

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil perolehan yield capsaicin, dapat dilihat pada rasio pelarut 1:10 menghasilkan yield tertinggi yaitu 22,17%. Hasil yang didapatkan lebih tinggi dari penelitian Amaliah [5] yang menggunakan perbandingan pelarut 1:10 dimana yield tertinggi yang diperoleh hanya 0,3%.

Dengan demikian peningkatan rasio pelarut dalam proses ekstraksi sangat efektif untuk meningkatkan yield capsaicin. Hal ini sesuai dengan kajian yang menyatakan bahwa rasio bahan terhadap pelarut yang tinggi mempercepat perpindahan massa dan memudahkan proses difusi senyawa bioaktif ke dalam pelarut hingga proses perpindahan massa mencapai titik maksimal [11].

Hal ini menunjukkan bahwa dengan perbandingan 1:10, titik jenuh pelarut dan bahan telah tercapai sehingga penambahan pelarut tidak meningkatkan jumlah senyawa

secara signifikan [12]. Hal ini disebabkan karena semakin banyak pelarut yang digunakan, maka semakin banyak pula pelarut yang dapat masuk ke dalam jaringan bahan dan melarutkan capsaicin sehingga ekstrak yang diperoleh semakin banyak.

Kristalisasi Senyawa Capsaicin

Kristalisasi yang dilakukan dengan menggunakan dietil eter tidak mampu mengkristalkan senyawa capsaicin, sehingga untuk mengkristalkan senyawa capsaicin dilakukan penambahan maltodekstrin dengan perbandingan 2:1, kemudian dihomogenkan sampai larutan mengental, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C sampai kering sempurna sehingga didapatkan kristal capsaicin.

Karakteristik Capsaicin

Hasil isolasi capsaicin diperoleh ekstrak pekat capsaicin (oleoresin) berwarna coklat kehitaman, kental dan berbau pedas. Setelah proses kristalisasi menggunakan senyawa pengkristal maltodekstrin diperoleh bubuk kristal berwarna coklat kemerahan.

Berdasarkan hasil uji kelarutannya terhadap kloroform, dimana jika dilarutkan dengan kloroform maka serbuk capsaicin larut. Hal ini disebabkan capsaicin memiliki sifat nonpolar, dan kloroform adalah pelarut organik nonpolar, sehingga capsaicin dapat larut dengan mudah dalam kloroform.

Hasil Analisa Capsaicin Menggunakan GCMS

Analisa GCMS memberikan data kualitatif dan kuantitatif mengenai senyawa yang merupakan komponen capsaicin. Hasil analisa GCMS pada sampel yang mempunyai yield tertinggi memberikan grafik kromatogram yang datanya ditunjukkan dalam Tabel 1. Kajian difokuskan pada identifikasi pada persen area yang besar yang menunjukkan

komposisi terbesar senyawa yang terkandung dalam sampel.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa kandungan capsaicin terdeteksi pada menit ke-42,87 dengan persentase sebesar 56,32% dan dihydrocapsaicin terdeteksi pada menit ke-43,17 dengan persentase sebesar 21,64%. Hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan kajian yang dilakukan Pradana dkk yang memperoleh kandungan capsaicin sebesar $(0,453 \pm 0,004)$ % b/b atau $(45,3 \pm 0,4)$ ppm [12].

Tabel 1. Hasil analisa komponen GCMS.

Waktu Tinggal	Komponen	Rumus Kimia	Area (%)
31,79	Hexadecanoic acid, methyl ester	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	3,19
34,99	Methyl 10-trans,12-cis-octadecadienoate	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	2,64
35,75	Linoelaidic acid	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	1,64
36,11	N-Pentadecylacetamide	C ₁₇ H ₃₅ NO	3,50
39,31	1-Heptatriacotanol	C ₃₇ H ₇₆ O	0,95
41,49	Nonivamide	C ₁₇ H ₂₇ NO ₃	4,70
42,87	Capsaicin	C ₁₈ H ₂₇ NO ₃	56,32
43,17	Dihydrocapsaicin	C ₁₈ H ₂₉ NO ₃	21,64
44,41	Homocapsaicin	C ₁₈ H ₂₉ NO ₃	1,26
44,72	Homodihydrocapsaicin	C ₁₉ H ₃₁ NO ₃	1,03
52,99	β-Sitosterol	C ₂₉ H ₅₀ O	2,01
54,14	Lupeol	C ₃₀ H ₅₀ O	1,11

Tingkat Kepedasan

Tingkat kepedasan dilakukan dengan teknik analitik kromatografi sesuai dengan prosedur yang dilakukan oleh *American Spice Trade Association* (ASTA). Penggunaan metode analitik kromatografi dianggap lebih handal dan akurat. Dari hasil analisa uji GCMS, diperoleh tingkat kepedasan capsaicin dengan nilai 12.551,56 SHU yang berarti cukup pedas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Waktu pengeringan memberi pengaruh terhadap yield capsaicin. Waktu pengeringan 14 jam menghasilkan yield capsaicin sebesar

22,17% dengan kadar air paling rendah sebesar 13,5%..

2. Peningkatan rasio pelarut sangat efektif untuk meningkatkan yield capsaicin. Yield tertinggi 22,17% diperoleh pada rasio 1:10 dengan tingkat kepedasan cukup pedas.
3. Senyawa pengkristal dietil eter tidak efektif dalam mengkristalkan capsaicin. Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengkristalkan capsaicin adalah dengan menggunakan maltodekstrin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penulisan artikel ini, baik langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setyaningrum, L. W., 2013. *Ekstraksi oleoresin capsaicin dari cabai merah, cabai keriting, dan cabai rawit*. IPB. Bogor.
- [2] Izzati, F. N., 2019. *Capsaicinoids dari capsicum spp. dan penggunaannya sebagai riot control agent*. Biotrends, Vol. 9, No. 2, pp. 21-28.
- [3] Rahmi, Y., 2013. *Penentuan kandungan kapsaisin pada berbagai buah cabai (capsicum) dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT)*, Universitas Andalas,
- [4] Cirulis, J. T., Scott, J. A., and Ross, G. M., 2013. *Management of oxidative stress by microalgae*. Canadian Journal Of Physiology And Pharmacology, Vol. 91, No. 1, pp. 15-21.
- [5] Amaliah, N., 2018. *Penentuan kadar capsaicin menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) pada cabe katokkon*. JST (Jurnal Sains Terapan), Vol. 4, No. 1, pp. 49-56.
- [6] Azwanida, N., 2015. *A review on the extraction methods use in medicinal*

- plants, principle, strength and limitation*. Med aromat plants, Vol. 4, No. 196, pp. 2167-0412.
- [7] Kusnadi, J. *et al.*, 2019. *Ekstraksi senyawa bioaktif cabai rawit (Capsicum frutescens L.) menggunakan metode ekstraksi gelombang ultrasonik*. Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 20, No. 2, pp. 79-84.
- [8] Dendang, N. and Rais, M., 2016. *Pengaruh lama suhu pengeringan terhadap mutu bubuk cabai merah (Capsicum annuum L.) dengan menggunakan kabinet dryer*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, Vol. 2, pp. S30-S39.
- [9] Hasrayanti, H., 2013. *Studi pembuatan bumbu inti cabai (capsicum sp.) dalam bentuk bubuk*, University Hasanuddin,
- [10] Maslukhah, Y. L. *et al.*, 2016. *Faktor pengaruh ekstraksi cincau hitam (Mesona palustris bl) skala pilot plant: kajian pustaka [in press januari 2016]*. Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 4, No. 1.
- [11] Xu, D.-P. *et al.*, 2015. *Optimization of ultrasound-assisted extraction of natural antioxidants from the flower of Jatropha integerrima by response surface methodology*. Molecules, Vol. 21, No. 1, pp. 18.
- [12] Pradana, P., Khoirul, M., and Septian, E., 2017. *The effectiveness test of ultrasonic extraction microwave distillation method in capsaicin extraction*. Journal of Engineering, Vol. 3, pp. 6-10.