

LIKUIFASI ENZIMATIK β - KAROTEN
SEBAGAI FUNCTIONAL FOOD YANG TERDAPAT DALAM POMACE DARI BUAH LABU KUNING
(*Cucurbitae moschata*)

Herry Santosa*, Heny Kusumayanti **)

Abstract

*Attempts to separate the β carotene contained in pomace or pulp byproduct pumpkin fruit juicing process (*Cucurbitae moschata*) is potential. The magnitude of benefit of β -carotene as a chemo preventive, high content of β -carotene in pumpkin, strong pumpkin fruit shelf life and high content of β -carotene in the pomace, an initial consideration of this research. β -Carotene enzymatic liquefaction using pectinase enzyme combination (P) and cellulose (C), subject to the pomace. liquefaction / hydrolysis carried out in a stirred tank reactor to determine: the most influential variable ratio between enzyme ratio P: C; temperature and pH. Influential process variables was determined using two-level factorial design method Quicker. From the experimental results of the data if it is known that the degree of acidity of pH is the single most influential variable in the process of β -carotene liquefaction presents in pumpkin fruit pomace.*

Key words: β -carotene,liquefaction, enzymatic, cucurbitae moschata, pomace

Pendahuluan

Karotene merupakan senyawa chemopreventive yang terdapat dalam buah-buahan dan sayur-sayuran yang dapat meningkatkan respon imun dan resiko penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, katarak dan degenerasi makula [1, 2, 3, 4].

Labu kuning, merupakan komoditi lokal yang memiliki potensi tinggi sebagai penyedia mikronutrien β karoten. Labu kuning mudah ditanam dan dipelihara. Disamping kandungan β karoten yang cukup tinggi, buah labu kuning memiliki daya tahan yang kuat dan dapat disimpan dalam waktu yang lama tanpa mengurangi kualitas. Produksi buah labu kuning cukup besar dan mengalami peningkatan dari 73.744 ton pada tahun 1999 menjadi 96.667 ton pada tahun 2001 [5].

Penelitian untuk mengkaji berbagai sumber karoten telah dilakukan [1, 6, 7, 8, 9]. Peneliti yang sama juga melakukan uji komposisi β karoten yang terdapat dalam buah-buahan. Namun tidak terdapat hubungan keberlanjutan mengenai komposisi β karoten hasil penelitian tersebut.

Tingginya kandungan β karoten dalam buah labu kuning, telah mendorong pengembangan teknologi ekstraksi β karoten dari labu kuning, baik menggunakan metoda ekstraksi cair – cair berbasis etanol dan hexane, maupun ekstraksi superkritik [10]. Dengan menggunakan ekstraksi superkritik, persen recovery memang cukup tinggi, tetapi energi yang dibutuhkan cukup besar.

Pemanfaatan enzim sebagai biokatalis pada proses likuifaksi karoten dari ampas wortel telah diteliti. Hasilnya menunjukkan bahwa senyawa karoten yang terdapat dalam wortel lebih efektif dilakukan pada pasangan kondisi perbandingan konsentrasi enzim Pectinase: Cellulose 1:1, suhu 50° dengan pH = 4 [8].

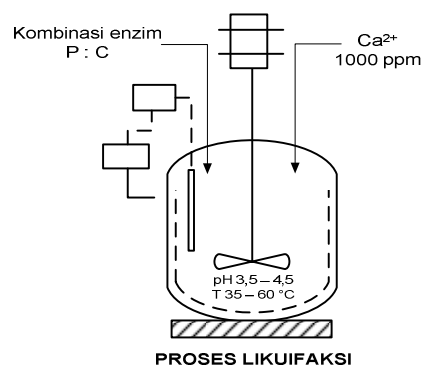
Kelebihan penggunaan enzim sebagai biokatalis pada proses pemisahan karotene adalah bahwa untuk memperoleh proses recovery yang sama, dibutuhkan waktu lebih cepat dengan konsumsi energinya rendah [1]. Untuk itulah usaha untuk menindaklanjuti penelitian ini perlu dilakukan terhadap pomace dari buah labu kuning.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh data (1) komposisi buah labu kuning dan kadar β -karoten dalam pomace, (2) variabel operasi yang paling berpengaruh diantara perbandingan ppm enzim pectinase : cellulose, suhu dan pH.

Bahan dan Metode Penelitian

Bahan utama yang digunakan adalah labu kuning yang diperoleh dari daerah Karangawen, Demak, sedangkan bahan pembantu lain adalah (1) enzim pectinase dan celulase diperoleh dari LIPI Bandung, (2) $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ pa (Merck) dari laboratorium Teknik Kimia Dasar I dan Lemon diperoleh dari pasar tradisional Jatingaleh.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) Reaktor tangki yang dilengkapi dengan pengaduk (2) pemanas elektrik dan (3) viscosimeter ostwald. Gambar 1 menunjukkan rangkaian alat yang digunakan.



Gambar 1. Rangkaian alat

*) Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia FT Undip

**) Staf Pengajar Jurusan D3 T.Kimia FT Undip

Tahapan Penelitian

Untuk mencapai sasaran, penelitian dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan. (1) Tahap persiapan yang terdiri dari kegiatan pengulitan, pemotongan dan proses juicing untuk mendapatkan sari buah dan pomace. Sebagian dari buah labu kuning dan pomace dianalisis komposisi dan kadar β -karotene-nya. (2) Tahap Likuifaksi, dimaksudkan untuk menentukan variabel operasi yang paling berpengaruh diantara perbandingan ppm enzim pectinase:cellulose; suhu dan pH, (3) Tahap Uji Hasil

Untuk menentukan variabel operasi yang paling berpengaruh, likuifaksi dilakukan dalam sebuah reaktor tangki berpengaduk yang dioperasikan pada kondisi tetap berat pomace : 400 gram, volume air 600 ml, kadar campuran enzim 1000 ppm, kadar Ca^{++} 100 ppm dan waktu 3 jam, sedangkan perbandingan ppm campuran enzim divariasi 1:1 dan 3:1 suhu 35° dan 60° C serta pH 3,5 dan 4,5.

Dalam bentuk lain, tiga tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat dalam Gambar 2.

Tahap uji hasil dilakukan dengan menentukan viskositas cairan hasil likuifaksi disetiap akhir percobaan menggunakan viskosimeter ostwald.

Hasil dan Pembahasan

1. Karakterisasi sari buah labu kuning

Hasil analisa yang dilakukan di Fakultas Teknologi Pertanian, UNIKA Sugiyapranata, Semarang menunjukkan bahwa kandungan β -karoten dalam pomace buah labu kuning masih cukup tinggi. Dengan demikian, likuifaksi β -karoten yang terdapat dalam pomace buah labu kuning perlu dilakukan. Hasil analisa selengkapnya diperlihatkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Analisa buah labu kuning

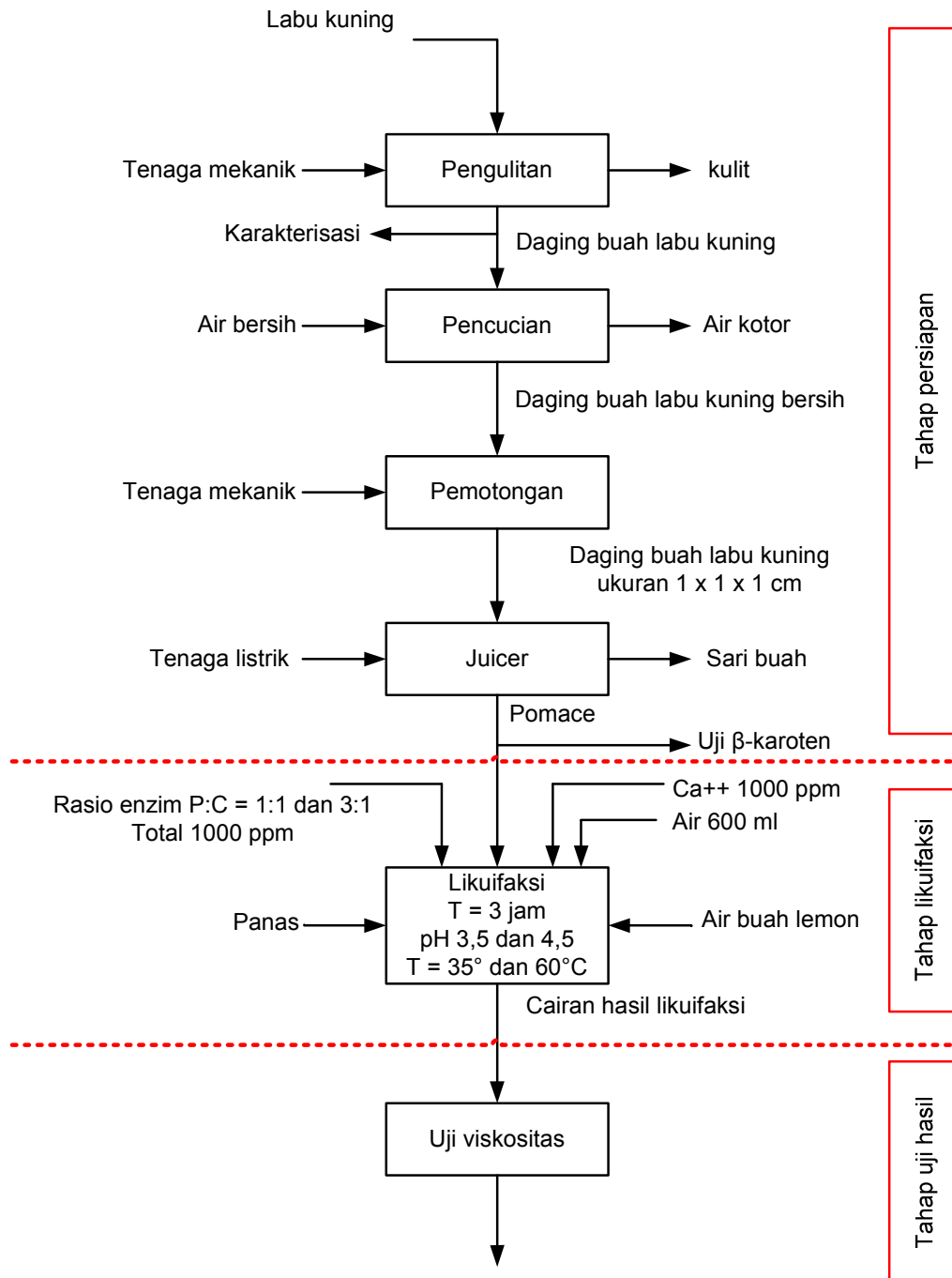
Parameter	Kadar
Air	93,027 % w/w
Protein	0,760 % w/w
Lemak	0,033 % w/w
Abu	0,959 % w/w
Karbohidrat	5,221 % w/w
B-karoten	
- dalam buah	1,148 mgr/100gr
- pomace	0,9536 mgr/100gr

2. Menentukan variabel operasi yang paling berpengaruh

Keberhasilan proses likuifaksi enzimatik β karoten diantaranya ditentukan oleh variabel rasio ppm campuran enzim, suhu dengan derajat keasaman pH. Variabel yang paling berpengaruh ditentukan dengan metode Factorial Design 2 level (level atas dan level bawah). Kombinasi enzim di variasi pada rasio P:C = 1:1 dan 3:1, suhu 35° dan 60° C dan pH 3,5 dan 4,5. Hasil uji viskositas pada berbagai percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Digunakannya viskositas sebagai parameter uji, karena likuifaksi β -karoten merupakan reaksi pemutusan rantai (depolimerisasi), sehingga ketika proses likuifaksi terjadi akan berakibat viskositas semakin turun.

Dengan menggunakan metode Factorial Design, pengaruh atau efek masing-masing variabel terhadap respon dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tabel 2. Viskositas hasil likuifaksi pada berbagai pasangan variabel operasi

Run	Rasio P:C (kode E)	Suhu, °C (kode T)	pH (kode P)	Viskositas, Cp
1	1:1	35	3,5	4,27
2	3:1	35	3,5	5,24
3	1:1	60	3,5	5,40
4	3:1	60	3,5	6,35
5	1:1	35	4,5	4,43
6	3:1	35	4,5	5,33
7	1:1	60	4,5	5,54
8	3:1	60	4,5	5,93

Tabel 3. Olah data statistika hasil percobaan

No	E	T	P	ET	EP	TP	μ
1	-	-	-	+	+	+	4,27
2	+	-	-	-	-	+	5,24
3	-	+	-	-	+	-	5,40
4	+	+	-	+	-	-	6,35
5	-	-	+	+	-	-	4,43
6	+	-	+	-	-	+	5,33
7	-	+	+	-	-	+	5,54
8	+	+	+	+	+	+	5,93
T	+3,21	+3,95	-0,03	-0,53	-0,63	-0,53	

Pengaruh dari sebuah variabel ditentukan berdasarkan efek yang didapat. Pada penelitian ini respon yang diinginkan adalah menurunnya viskositas (Efek bertanda negatif). Artinya semakin besar nilai dari sebuah efek (bilangan negatif mendekati nol), maka variabel itu semakin berpengaruh.

Dari Tabel 3 diperoleh data bahwa pH merupakan variabel tunggal yang paling berpengaruh, sedangkan kombinasi enzim dan suhu (ET) dan kombinasi suhu – pH (TP) merupakan kombinasi variabel operasi yang berpengaruh.

Hal ini berarti rentang derajat keasaman pH harus lebih banyak divariasikan pada penelitian selanjutnya, sebab aktivitas / stabilitas mikroba tersebut berada pada rentang batas tidak terlalu luas (pH 3,5 – 4,5) [8].

Kesimpulan

1. Pomace atau ampas hasil proses juicing buah labu kuning masih banyak mengandung β -karoten.
2. β -karoten dapat diisolasi melalui proses likuifaksi enzimatis dengan menggunakan campuran enzim Pectinase dan Cellulose.
3. Derajat keasaman pH merupakan variabel operasi yang paling berpengaruh

Saran

Perlu dilakukan kajian lebih lanjut kaitannya dengan

1. Uji β -karoten dalam cairan hasil likuifaksi pomace
2. Optimasi pH sebagai variabel yang paling berpengaruh hingga diperoleh kadar β -karoten paling besar.
3. Proses pemekatan cairan hasil likuifaksi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang telah mendukung secara finansial tercapainya penelitian ini melalui dana DIPA TEKNIK.

Daftar Pustaka

1. Provesi, J.G., Dias, C.O., dan Amante, E.R., 2011, Changes in Carotenoids During Processing and Storage of Pumpkin Puree., Food Chemistry, 128, 195-202.

2. Krisnky, N.I., dan Johnson, E., 2005, Review : Carotenoid actions and Their Relation to Health and Disease., Molecular Aspects of medicine, 26, 459-516.
3. Delia, B., Amaya R., Kimura, M., Godoy, H.T., dan Farfan, J.A., 2008, Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid Composition, Journal of Food Composition and Analysis., 21, 445-463.
4. Rao, A.V., dan Rao, L.G., 2007, Carotenoids and human health., 55, 207-216
5. Gardjito, M., dan Sari, THFK., 2005, Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dalam Pembuatan Manisan Kering Labu Kuning (*Cucurbita maxima*) Terhadap Sifat-sifat Produknya., Jurusan teknologi Pangan dan hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM.
6. Murkovic, M., Mulleder, U., dan Neunteufl, H., 2002, Carotenoid Content in Different Varieties of Pumpkins., Journal of Food Composition and Analysis, 15, 633-638.
7. Dutta, D., Dutta, A., Raychaudhuri, U., dan Chakraborty, R., 2006, Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin puree., Journal of Food Engineering., 76, 538-546
8. Stoll, T., Schweiggert, U., Schieber, A., dan Carle, R., 2003, Process for the recovery of a carotene-rich functional food ingredient from carrot pomace by enzymatic liquefaction., Innovative Food Science and Emerging Technologies., 4, 415-423
9. Potta, I., Dietmar, Breithaupt, E., dan Carlec, R., 2003, Detection of unusual carotenoid esters in fresh mango (*Mangifera indica* L. cv. 'Kent'), Phytochemistry, 64., 825-829
10. Seo, J.S., Burri, B.J., Quan, Z., dan Neidlinger, T.R., 2005, Extraction and Chromatography of Carotenoids From Pumpkin., Journal of Chromatography, 1073, 371-375.