



Evaluasi Proses Pengambilan Beta Karoten sebagai Sumber Zat Warna Alami dari Ubi Jalar Kuning

Ani Purwanti*, Maria Egenia Vivian Eksi Putri, dan Nadia Alviyati

Jurusan Teknik Kimia, FTI, IST AKPRIND Yogyakarta, Jl. Kalisahak No. 28 Yogyakarta 55222

*E-mail: ani4wanti@akprind.ac.id

Abstract

*Yellow sweet potato (*Ipomoea Batatas L.*) or yam is an agricultural commodity as a source of carbohydrates which contained beta carotene. Beta carotene can be treated as an antioxidant to maintain an effective immune response. Beta carotene has been commonly used to provide a yellow to orange color for food. Replacement of synthetic dyes with a natural resource such as beta carotene is preferable. Beta carotene can be obtained from yellow sweet potatoes by alcoholic extraction. This research aims to evaluate the amount of solvent used and the speed of stirring in the extraction process. This research has been conducted by extraction using ethanol as a solvent. The stirring speed variation is carried out at 100-500 rpm, while the volume of the solvent in the extraction process is varied from 50 mL to 250 mL. The process temperature of 80° C, the processing time of 120 minutes, stirring speed of 500 rpm, a ratio of 50 grams of material, and a volume of 200 ml of solvent obtained the optimum amount of extracted beta carotene is 2980.785 µg / 50g.*

Keywords: beta carotene, yellow sweet potato, extraction, ethanol

Pendahuluan

Menurut Tranggono (1990) menyampaikan bahwa warna merupakan sensor pertama yang diamati pada saat konsumen melihat produk pangan. Dengan warna tertentu dan mencolok konsumen biasanya tertarik akan makanan tersebut. Penampilan produk yang mengundang selera dapat menjadi sumber ketertarikan konsumen. Dalam hal ini, pewarna cukup memberikan pengaruh yang kuat kepada konsumen untuk memilikinya. Pewarna yang banyak digunakan dalam produk pangan adalah pewarna sintetis. Tetapi banyak kasus yang berkaitan dengan penggunaan pewarna industri tekstil yang digunakan sebagai pewarna makanan yang dapat membahayakan kesehatan. Sehingga perlu dicari alternatif sumber pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengolahan pangan yang aman. Menurut Hidayat dan Anis (2006), beberapa contoh zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami antara lain:

- Tannin, menghasilkan warna coklat, terdapat dalam getah.
- Karoten, menghasilkan warna jingga, kuning sampai merah, dapat diperoleh dari pepaya, wortel, dan ubi jalar kuning.
- Antosianin, menghasilkan warna merah, oranye, ungu, biru, kuning. Terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti anggur, duwet, bunga mawar, kana, kulit manggis, kulit rambutan, ubi jalar ungu, daun bayam merah, dll.
- Klorofil, menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun suji, pandan.

Salah satu contoh bahan pangan yang berpotensi besar di Indonesia adalah ubi jalar. Ada beberapa jenis ubi jalar yaitu ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan ubi jalar ungu (Amin dkk., 2008). Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) atau ketela rambat merupakan sumber karbohidrat. Ubi jalar mengandung beta karoten, antioksidan, vitamin, dan mineral. Vitamin A dalam bentuk beta karoten banyak terdapat dalam jenis ubi jalar kuning (Erawati, 2006). Selain itu juga mengandung vitamin C. Ubi jalar kuning mengandung beta karoten sebesar 6954µg/100g umbi (Rose dan Vasanthakalam, 2011; Prasetyo, 2013).

Beta karoten merupakan suatu kelompok pigmen berwarna oranye, merah atau kuning mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Beta karoten tersusun dari 8 unit isoprena yang mengalami siklisasi pada kedua ujungnya (Bach dan Rohmer, 2016). Kandungan beta karoten bermanfaat sebagai antioksidan pencegah kanker, beragam penyakit kardiovaskuler, dan katarak (Badarinath dkk., 2010; Mayne, 1996; Oliver dan Palou, 2000; Omenn dkk., 1996; Rahayu dkk., 2012). Beta karoten yang termasuk dalam golongan karotenoid memiliki sifat larut dalam minyak, kloroform, benzena, karbon disulfida, aseton, dan petroleum eter (Meyer, 1966; Gunawan, 2009). Beberapa faktor yang mempengaruhi karotenoid selama pengolahan maupun penyimpanan adalah oksidasi oleh oksigen maupun perubahan struktur oleh panas. Pemanasan yang mencapai suhu 60°C akan mengakibatkan perubahan stereoisomer maupun dekomposisi pada beta karoten (Klauni dan Bauernfeind, 1981; Gunawan, 2009). Beta karoten dalam ubi jalar bisa diperoleh menggunakan proses ekstraksi menggunakan pelarut

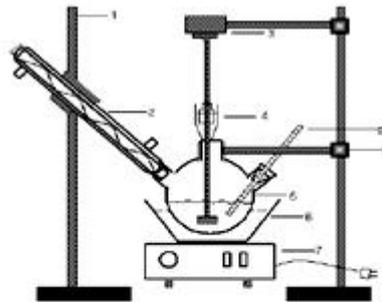


tertentu. Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap pencampuran bahan ekstraksi dengan pelarut, pemisahan larutan ekstraksi dari bahan dan proses penguapan pelarut (Lazuardi, 2010). Untuk mendapatkan hasil beta karoten yang maksimal, perlu diketahui kondisi operasi ekstraksi yang dilakukan.

Dalam penelitian ini ingin dipelajari pengambilan beta karoten dari ubi jalar kuning dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol. Dengan mengambil variasi proses banyaknya jumlah pelarut etanol yang digunakan serta kecepatan pengadukan dalam proses ekstraksi diharapkan dapat diketahui kondisi operasi optimal pada ekstraksi beta karoten tersebut sehingga dapat memenuhi kebutuhan pewarna alami dalam pangan.

Metode Penelitian

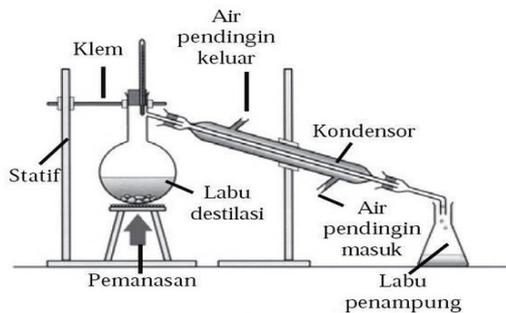
Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ubi jalar kuning dan pelarut etanol 96%. Dalam penelitian ini menggunakan rangkaian alat ekstraksi dan distilasi seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2 (Purwanti dkk., 2019). Sedangkan alat penunjang yang digunakan antara lain gelas ukur, corong, kertas saring, gelas beker, pisau, blender, neraca analitik, serta gelas arloji.



Keterangan:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. Statif | 5. Labu leher tiga |
| 2. Pendingin Bola | 6. Water bath |
| 3. Motor pengaduk | 7. Kompor listrik |
| 4. Pengaduk merkuri | 8. Termometer Klem |

Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi



Gambar 2. Rangkaian alat distilasi

Dalam penelitian ini dievaluasi dua variabel proses ekstraksi yaitu perbandingan volume pelarut terhadap jumlah ubi jalar kuning (1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5 berat/volume) dan kecepatan pengadukan (100, 200, 300, 400, 500 rpm). Proses pengambilan zat warna beta karoten dimulai dengan menghaluskan daging ubi jalar kuning dengan menggunakan blender kemudian ditimbang sebanyak 50 gram. Kemudian ke dalam labu leher tiga yang dilengkapi dengan pendingin balik, pengaduk, termometer, dan penangas air dimasukkan daging ubi jalar kuning dan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu 80°C selama 120 menit dengan memvariasikan jumlah pelarut etanol yang digunakan (50 mL, 100 mL, 150 mL, 200 mL, 250 mL) dan kecepatan pengadukan (100 rpm, 200 rpm, 300 rpm, 400 rpm, 500 rpm). Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas saring kemudian didistilasi pada suhu 80°C untuk menghilangkan etanolnya.

Bahan baku daging ubi jalar kuning sebelumnya dianalisis kadar airnya serta analisis kandungan beta karoten. Analisis beta karoten juga dilakukan untuk hasil ekstraksi. Analisis kadar air dilakukan dengan menimbang ubi jalar yang telah dihaluskan sebanyak 5 gram. Setelah itu dioven pada suhu 100°C hingga berat konstan. Kemudian ditimbang lagi sebagai berat akhir. Kemudian dari data yang diperoleh dapat dihitung kadar air bahan. Dalam analisis beta karoten, sampel ubi jalar sebanyak 5 g dimasukkan dalam erlenmeyer. Sampel dihaluskan dengan lumpang

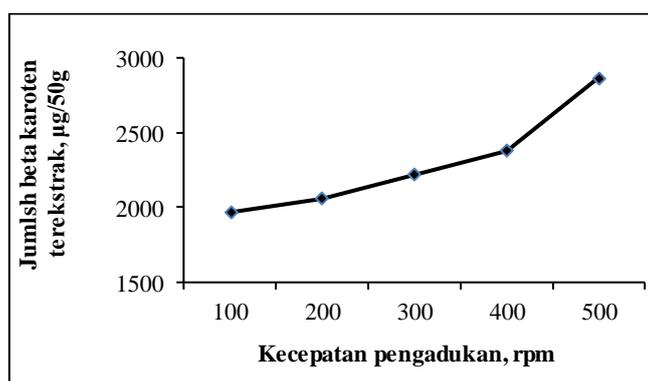
porcelain dengan menambahkan petroleum eter dan aceton dengan perbandingan 1:1, serta dibantu dengan pasir murni untuk memudahkan penghalusan sampai ekstrak warna karoten (kuning) yang terkandung dalam sampel habis. Filtrat ditampung dalam erlenmeyer, kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah. Ke dalam corong pisah ditambahkan 50 mL aquades kemudian digojog. Setelah didiamkan selama 5 menit akan terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas adalah fraksi karoten dalam petroleum eter, sedangkan lapisan bawah adalah fraksi sisa aceton yang terlarut dalam air. Lapisan yang bawah dibuang sedangkan lapisan atas dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat untuk menyerap sisa aquades yang terikut. Selanjutnya ditambahkan petroleum eter sampai volume tertentu, kemudian nilai absorbansi beta karoten dapat diperoleh menggunakan *spectrophotometer* pada panjang gelombang 450 nm.

Hasil dan Pembahasan

Bahan baku daging ubi jalar kuning mempunyai spesifikasi kadar air sebesar 10% dan kandungan beta karoten sebanyak 3043,6 $\mu\text{g}/50\text{g}$. Pada penelitian yang mempelajari pengaruh kecepatan pengadukan terhadap jumlah beta karoten yang diperoleh menggunakan bahan daging ubi jalar kuning sebanyak 50 gram, volume pelarut 100 mL, suhu proses 80°C dan waktu ekstraksi selama 120 menit. Kecepatan pengadukan divariasikan dari 100 rpm sampai 500 rpm. Data penelitian yang diperoleh tercantum dalam Tabel 1 dan Gambar 3.

Tabel 1. Jumlah Beta Karoten Terekstrak pada Beberapa Kecepatan Pengadukan

| No. | Kecepatan Pengadukan (Rpm) | Jumlah Beta Karoten Terekstrak ($\mu\text{g}/50\text{g}$) |
|-----|----------------------------|---|
| 1 | 100 | 1967,5 |
| 2 | 200 | 2064,5 |
| 3 | 300 | 2219,7 |
| 4 | 400 | 2383,7 |
| 5 | 500 | 2868,0 |



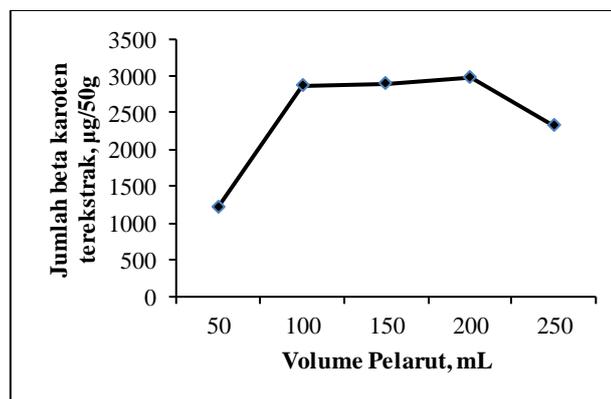
Gambar 3. Grafik hubungan antara kecepatan pengadukan (rpm) dengan jumlah beta karoten terekstrak ($\mu\text{g}/50\text{g}$)

Dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan jumlah beta karoten yang dapat diambil dengan adanya peningkatan kecepatan pengadukan pada saat proses ekstraksi. Hal ini dikarenakan semakin besar kecepatan pengadukan membuat kontak antara bahan baku yang di ekstrak dengan pelarut lebih intensif sehingga jumlah beta karoten yang terlarut semakin banyak. Pada penelitian ini hasil optimal pada variasi kecepatan pengadukan didapat pada 500 rpm dengan jumlah betakaroten terekstrak 2868 $\mu\text{g}/50\text{g}$. Seperti yang disampaikan oleh Maleta dkk. (2018), parameter penting metode ekstraksi karoten adalah suhu ekstraksi dan kecepatan pengadukan. Semakin tinggi kecepatan pengadukan dapat mempercepat pelarut untuk berpenetrasi ke dalam bahan dan kontak dengan bahan.

Pada percobaan dengan pengaruh perbandingan volume pelarut dimana berat bahan yang digunakan 50 gram, waktu 120 menit, kecepatan pengadukan 500 rpm dan suhu ekstraksi 80°C , perbandingan volume pelarut ekstraksi divariasikan dari 50 mL sampai 250 mL. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Jumlah Beta Karoten Terekstrak pada beberapa Volume Pelarut

| No. | Volume Pelarut (mL) | Jumlah Beta Karoten Terekstrak, ($\mu\text{g}/50\text{g}$) |
|-----|---------------------|--|
| 1 | 50 | 1220,03 |
| 2 | 100 | 2868,00 |
| 3 | 150 | 2899,26 |
| 4 | 200 | 2980,79 |
| 5 | 250 | 2330,79 |



Gambar 4. Grafik hubungan antara volume pelarut yang digunakan dengan jumlah beta karoten terekstrak ($\mu\text{g}/50\text{g}$).

Dengan semakin banyaknya volume pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, dari Tabel 2 dan Gambar 4 dapat dilihat bahwa jumlah beta karoten terekstrak cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan semakin banyak volume pelarut maka daya larut pelarut semakin besar, sehingga memungkinkan larutnya beta karoten semakin besar, apalagi didukung dengan adanya pengadukan yang sempurna yang menjadikan kontak antar keduanya semakin baik. Namun, bila dilihat pada volume pelarut mencapai 250 mL, beta karoten yang terekstrak menurun tajam, hal ini dapat disebabkan karena beta karoten yang terekstrak sudah maksimal sehingga tidak mampu lagi untuk terlarut dengan keadaan volume pelarut yang besar. Menurut De Renzo (1980), semakin banyak jumlah *solvent*, maka jumlah beta karoten yang terlarut semakin banyak. Tetapi penambahan pelarut yang melampaui batas optimumnya tidak dapat melarutkan secara efektif. Pada penelitian ini hasil optimal pada variasi perbandingan volume larutan didapat pada 200 mL dengan jumlah betakaroten terekstrak 2980,79 $\mu\text{g}/50\text{g}$.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Pengambilan zat warna beta karoten dari daging ubi jalar kuning dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%.
2. Ekstraksi daging ubi jalar kuning sebanyak 50 gram pada suhu ekstraksi 80°C, waktu ekstraksi 120 menit, kecepatan pengadukan 500 rpm, dan volume pelarut 200 mL diperoleh jumlah beta karoten yang terekstrak optimum sebesar 2980,79 $\mu\text{g}/50\text{g}$.
3. Pada kondisi operasi optimum didapat kadar air dari hasil ekstraksi beta karoten sebesar 6%.

Daftar Pustaka

- Amin AR, Syaiful SA dan Mubaraq S. Penampilan fenotipik dan daya hasil tanaman ubi jalar lokal Sulawesi Selatan. *J. Agrivigor*. 2008; 7 (3): 263-271.
- Bach TJ, dan Rohmer M. Isoprenoid synthesis in plants and microorganisms: New concepts and experimental approaches. Springer Science and Business Media: New York. 2016: 193.
- Badarinath AV, Mallikarjuna A, Chetty CMS, Ramkanth S, Rajan TVS dan Gnanaprakash K. A review on in-vitro antioxidant methode comparisions. *Correlations and consideration. Int. J. PharmTech Res.* 2010; 2(2): 1276-1285.
- De Renzo S. Antioxidant activity and flavonoid content of welsh onion and the effect of thermal treatment. *Food Sci. Technol. Res.* 1980; 13 (1): 67-72.
- Erawati CM. Kendali stabilitas beta karoten selama proses produksi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). Institut Pertanian Bogor, Program Studi Ilmu Pangan, Tesis, 2006.
- Gunawan E. Profil peningkatan recovery pada proses pemekatan β -karoten dari minyak sawit kasar dengan metode pengulangan fraksinasi pelarut. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian, Skripsi, 2009.
- Hidayat dan Anis E. Membuat pewarna alami. *Trubus Agrisarana* 2006.



- Lazuardi RNM. Mempelajari ekstraksi pigmen antosianin dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan berbagai jenis pelarut. Universitas Pasundan, Fakultas Teknik, Jurusan Teknologi Pangan, Tugas Akhir. 2010.
- Maleta HS, Indrawati R, Limantara L dan Brotosudarmo THP. Ragam metode ekstraksi karetenoid dari sumber tumbuhan dalam dekade terakhir (telaah literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 2018; 13(1): 40-50.
- Mayne ST. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *The FASEB Journal*. 1996; 10: 690-701.
- Oliver J dan Palou A. Chromatographic determination of carotenoids in foods. *J. Chromatogr. A*. 2000; 881: 543-555.
- Omenn GS, Goodman GE, Thornquist MD, Balmes J, Cullen MR, Glass A, Keogh JP, Meyskens FL, Valanis B, Williams JH, Barnhart S, Cherniack MG, Brodtkin CA dan Hammar S. Risk factors for lung cancer and for intervention effects in CARET, the beta-carotene and retinol efficacy trial. *JNCI*. 1996; 88: 1550-1559.
- Prasetyo B, Samber dan Semangun H. Analisis kandungan b-karoten empat varietas ubi jalar lokal Papua yang diolah menjadi bahan pangan. *Seminar Nasional ke-22 Perhimpunan Biologi*. 2013.
- Purwanti A, Putri MEVE dan Alviati N. Optimasi ekstraksi b-karoten ubi jalar kuning (*Ipomea batatas* L.) sebagai sumber potensial pigmen alami. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV Tahun 2019 (ReTII)*. 2019; 414-419.
- Rahayu M, Susiarti S dan Lestari VB. A Preliminary ethnobotanical study on useful plants by local communities in Bodogol Lowland Forest, Sukabumi, West Java. 2012. *Journal of Tropical Biology Conservation*. 2014; 9(1): 115-125.
- Rose IM dan Vasanthakaalam H. Comparison of the nutrient composition of four sweet potato varieties cultivated in Rwanda. *Am. J. Food. Nutr.* 2011; 1(1): 34-38.
- Tranggono. *Bahan tambahan pangan (Food additives)*. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada. 1990.



Lembar Tanya Jawab

Moderator : Retno Ringgani (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Notulen : Perwitasari (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Retno Ringgani (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - a. Mengapa suhu yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah 80°C mengingat beta karoten tidak tahan panas?
 - b. Bagaimana pendapat peneliti mengenai kesimpulan hasil penelitian bahwa kondisi ekstraksi optimal pada volume pelarut etanol 200 ml padahal kenaikan kadar beta karoten pada volume pelarut 150 ml dan 200 ml tidak terlalu signifikan jika dibandingkan kenaikan kadar beta karoten pada volume pelarut 100 ml?Jawaban :
 - a. Suhu 80°C ditetapkan berdasarkan pustaka yang ada. Selain itu dalam penelitian ini tidak dilakukan variasi suhu. Kedepannya dapat ditambahkan variasi suhu sebagai variabel penelitian.
 - b. Memang kenaikan kadar beta karoten pada volume pelarut 150 ml dan 200 ml tidak terlalu signifikan. Hal ini yang masih membuat kerancuan sehingga perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut kedepannya mengenai rasio bahan dan pelarut.

2. Penanya : Perwitasari (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Pertanyaan :
 - a. Berapa kadar awal ubi jalar kuning sebelum proses ekstraksi?
 - b. Apakah dilakukan analisa kandungan karotenoid selain beta karoten dalam ubi jalar kuning?
 - c. Metode ekstraksi apakah yang digunakan dalam penelitian ini?Jawaban :
 - a. Kadar ubi jalar kuning awal sebelum proses ekstraksi berkisar 10% basis kering. Pengerinan dilakukan dengan sinar matahari kemudian dikombinasikan dengan pengerinan menggunakan oven.
 - b. Belum dilakukan analisa untuk kandungan karotenoid selain beta karoten dalam ubi jalar kuning.
 - c. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode konvensional dengan pelarut.

3. Penanya : Nur Dewi Pusporini (BATAN)
Pertanyaan : Apa yang menjadi pertimbangan peneliti memilih ekstraksi beta karoten dari ubi jalar kuning bukan dari bahan lainnya?
Jawaban : Pemilihan ubi jalar kuning berdasarkan informasi dari mahasiswa bahwa di daerah dimana dia berada yaitu diluar Jawa, ubi jalar kuning tersedia dalam jumlah banyak dan belum dimanfaatkan dengan baik. Oleh karena itu muncul ide untuk memanfaatkan ubi jalar kuning sebagai alternatif zat warna.