

## Optimasi Ekstraksi $\beta$ -Karoten Ubi Jalar Kuning (*Ipomoea Batatas .L*) Sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami

Ani Purwanti<sup>1</sup>, Maria Egenia Vivian Eksi Putri<sup>1</sup>, Nadia Alviyati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Korespondensi : [ani4wanti@akprind.ac.id](mailto:ani4wanti@akprind.ac.id)

### ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) atau dikenal juga dengan istilah ketela rambat merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis tanaman palawija, yang mengandung antioksidan dan beta karoten tinggi yang merupakan senyawa yang memberikan warna jingga pada ubi. Pada saat ini penggunaan zat pewarna semakin meningkat seiring dengan berkembangnya industri pengolahan pangan, khususnya jenis pewarna sintesis, maka dari itu diperlukan pewarna alami pengganti pewarna sintesis, satu bahan yang dapat digunakan adalah Ubi jalar kuning yang memiliki kandungan *beta carotene* tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pengambilan zat warna *beta carotene* dari ubi jalar kuning dan kondisi optimum dalam proses mengekstrak *beta carotene*. Penelitian ini dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol dengan suhu ekstraksi yang divariasikan (60-90°C) dan waktu ekstraksi yang divariasikan (60-180 menit) pada bahan baku ubi jalar kuning 50 gram. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil yang paling baik yaitu dengan kondisi operasi suhu ekstraksi 80°C dengan jumlah *beta carotene* terekstrak sebesar 2227,8305  $\mu\text{g}/50\text{g}$  dan waktu ekstraksi 120 menit dengan jumlah *beta carotene* terekstrak sebesar 2868,003 $\mu\text{g}/50\text{g}$ . Diharapkan dari hasil penelitian ini zat warna *beta carotene* dari ubi jalar kuning dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami.

Kata kunci: ubi jalar kuning, *beta carotene*, zat pewarna, etanol

### ABSTRACT

*Yams (Ipomoea batatas L.) or also known as sweet potato is a plant that is included in the types of crops. This plant contains high amount of antioxidants and beta carotene which is a compound that gives sweet potato an orange color. At this time, the utilization of dyes increases along with the development of food industry, especially synthetic dyes. Therefore, natural dyes are needed as an alternative to synthetic dyes. One material that has potential to be used is sweet potato which has high beta carotene content. This study aims to determine the extraction method of beta carotene from sweet potatoes and find the optimum conditions in the extraction process. As much as 50 grams of sweet potatoes extracted with ethanol solvent. The extraction temperature and extraction time were varied between 60-90 °C and 60-180 minutes, respectively. The optimum results obtained with the operating conditions of extraction temperature of 80°C (the amount of extracted beta carotene was 2227.8305  $\mu\text{g}/50\text{g}$ ) and the extraction time of 120 minutes (the amount of extracted beta carotene was 2868. 003  $\mu\text{g}/50\text{g}$ ). It is expected that the results of this study can be used as an alternative to replace synthetic dyes.*

*Keywords: yellow sweet potato, betacarotene, coloring agents, ethanol.*

### 1. PENDAHULUAN

Warna adalah sifat sensori pertama yang diamati pada saat konsumen melihat produk pangan. Konsumen biasanya tertarik akan makanan yang memiliki warna tertentu dan menolak jika terdapat penyimpangan pada warna makanan tersebut. Hal ini karena secara organoleptik ketertarikan konsumen terutama dipengaruhi oleh penampilan produk yang dapat mengundang selera. Dalam hal ini, pewarna cukup memberikan rangsangan sensorik yang kuat kepada konsumen untuk memilikinya [16].

Penggunaan zat pewarna saat ini semakin meningkat seiring dengan berkembangnya industri pengolahan pangan, khususnya jenis pewarna sintesis. Pewarna sintesis mudah diperoleh dan tersedia dalam banyak pilihan, tetapi hanya sedikit yang diizinkan untuk digunakan sebagai pewarna makanan dan minuman karena toksisitasnya.

Beberapa kasus terakhir yang berkaitan dengan pewarna adalah penyalahgunaan zat pewarna sintesis yang biasanya digunakan dalam industri tekstil, digunakan sebagai zat pewarna makanan yang dapat

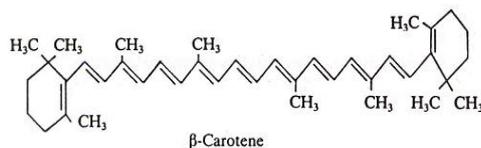
membahayakan kesehatan. Oleh karena itu, perlu dicari sumber-sumber pewarna alami yang dapat digunakan dalam pengolahan pangan sehingga dihasilkan pewarna yang aman dan relatif murah [7]. Beberapa contoh zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami antara lain:

- Karoten, menghasilkan warna jingga, kuning sampai merah, dapat diperoleh dari wortel, pepaya, ubi jalar kuning.
- Biskin, menghasilkan warna kuning, diperoleh dari biji pohon bixa orellan.
- Karamel, menghasilkan warna coklat gelap merupakan hasil dari hidrolisis karbohidrat, gula pasir, laktosa, dll.
- Klorofil, menghasilkan warna hijau, diperoleh dari daun suji, pandan, dll.
- Antosianin, menghasilkan warna merah, oranye, ungu, biru, kuning. Banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti buah anggur, *strawberry*, duwet, bunga mawar, kana, rosella, pacar air, kulit manggis, kulit rambutan, ubi jalar ungu, daun bayam merah, dll.
- Tannin, menghasilkan warna coklat, terdapat dalam getah.

Salah satu contoh bahan pangan yang mempunyai nilai gizi dan berpotensi besar di Indonesia adalah ubi jalar. Varietas ubi jalar bisa dilihat dari umbinya terdiri dari ubi jalar putih, ubi jalar kuning dan ubi jalar ungu [1].

Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) atau dikenal juga dengan istilah ketela rambat merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis tanaman palawija, dapat berfungsi sebagai pengganti bahan makanan pokok (beras) karena merupakan sumber karbohidrat. Ubi jalar juga mengandung *beta carotene* serta antioksidan. Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dan sumber energi serta mengandung vitamin dan mineral seperti Zat besi (Fe), Fosfor (P), Kalsium (Ca), dan Natrium (Na). Salah satu vitamin yang terdapat pada ubi jalar antara lain vitamin A (terdapat dalam bentuk *beta carotene*) terutama pada jenis ubi jalar kuning [4].

Selain mengandung karbohidrat, protein, lemak dan mineral, ubi jalar juga mengandung vitamin [15]. Beberapa vitamin yang terdapat pada ubi jalar antara lain vitamin A (terdapat dalam bentuk  $\beta$ -karoten) dan vitamin C. Ubi jalar kuning mengandung *beta carotene* sebesar 6954  $\mu\text{g}/100$  gram umbi [13]. Struktur dari  $\beta$ -karoten dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Struktur  $\beta$ -karoten

*Beta carotene* yang termasuk dalam golongan karotenoid memiliki sifat larut dalam minyak, kloroform, benzena, karbon disulfida, aseton, dan petroleum eter; peka terhadap oksidasi, autooksidasi, dan cahaya; serta memiliki ketahanan panas dalam keadaan vakum. Faktor utama yang mempengaruhi karotenoid selama pengolahan dan penyimpanan adalah oksidasi oleh oksigen maupun perubahan struktur oleh panas. Pemanasan sampai dengan suhu 60°C akan mengakibatkan perubahan stereoisomer pada *beta carotene*. Panas juga akan menyebabkan dekomposisi pada *beta carotene* [5].

*Beta carotene* adalah senyawa tetraterpen yaitu tersusun dari 8 unit isoprena yang mengalami siklisasi pada kedua ujungnya. sifat yang tidak dapat menguap pada suhu ruang, berbeda dengan terpen rantai pendek seperti monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap pada suhu ruang [2].

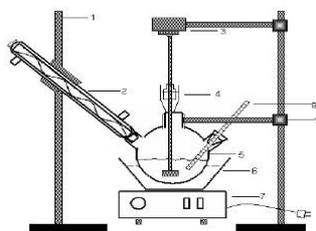
*Beta carotene* dalam ubi jalar bisa didapat dari proses ekstraksi menggunakan pelarut tertentu dalam penelitian ini khususnya digunakan pelarut etanol. Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap pencampuran bahan ekstraksi dengan pelarut, pemisahan larutan ekstraksi dari bahan dan proses penguapan pelarut [8]. Karotenoid merupakan suatu zat alami yang sangat penting dan mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air yang merupakan suatu kelompok pigmen berwarna orange, merah atau kuning. Senyawa ini ditemukan tersebar luas dalam tanaman dan buah-buahan dan tidak diproduksi oleh tubuh manusia. Kandungan *beta carotene* bermanfaat sebagai antioksidan pencegah kanker, beragam penyakit kardiovaskuler, dan katarak [3], [9], [11], [12], [14].

Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui cara untuk memperoleh pigmen karotenoid yang terdapat pada ubi jalar kuning, serta mengetahui kondisi operasi yang optimal pada ekstraksi *beta-carotene* minyak ubi jalar kuning sehingga nantinya dapat memenuhi kebutuhan bahan pewarna alami dalam pangan dengan memanfaatkan kekayaan alam.

## 2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah daging ubi jalar kuning dan menggunakan pelarut ethanol 96%.

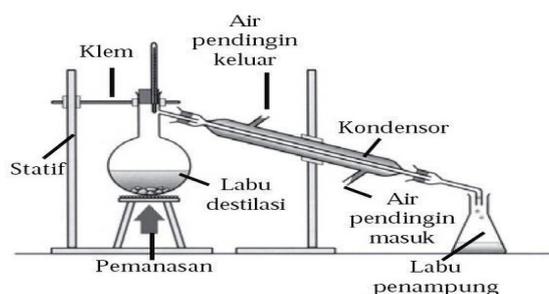
Rangkaian alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat ekstraksi dan distilasi yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3, serta alat pendukung seperti kertas saring, gelas ukur, beaker gelas, neraca analitik, pengaduk, pisau, blender dan gelas arloji.



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 2. Rangkaian Alat Ekstraksi



Gambar 3. Rangkaian Alat Distilasi

Dalam melakukan penelitian ini terdapat dua variabel yang digunakan pada proses pengambilan warna *beta carotene* yaitu, suhu proses ekstraksi yaitu 60 °C, 70°C, 75°C, 80°C, 90°C, dengan waktu proses ekstraksi selama 60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit dan 180 menit.

### 2.1 Prosedur Penelitian

#### Proses Pengambilan Zat Warna *Betacaroten*

Proses dimulai dengan memotong daging ubi jalar kuning kemudian dihaluskan dan ditimbang sebanyak 50 gram daging ubi jalar kuning menggunakan blender. Kemudian ke dalam labu leher tiga yang sudah dirangkai dengan pendingin balik, *magnetic stirrer*, termometer, statif dan pemanas air dimasukkan daging ubi jalar kuning yang sudah halus, dan pelarut etanol 96%. Campuran diekstraksi pada suhu yang divariasikan (60°C, 70°C, 75°C, 80°C dan 90°C) dan waktu ekstraksi yang divariasikan (60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, dan 180 menit). Ekstrak yang diperoleh disaring dengan kertas saring. Setelah disaring, ekstrak didistilasi pada suhu 80°C untuk menghilangkan kandungan etanolnya.

### 2.2 Analisis

#### a. Analisis Kadar Air

Sebanyak 5 gram ubi jalar yang telah dihaluskan ditimbang dengan gelas arloji yang telah diketahui beratnya. Setelah itu dioven pada suhu 100°C hingga berat konstan. Kemudian ditimbang lagi sebagai berat akhir.

#### b. Analisis *Beta carotene* dalam Bahan Baku dan Terekstrak

Sampel ditimbang sebanyak 5 gr, lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Sampel dihaluskan dengan mortar dengan ditambahkan petroleum eter dan acetone (1 : 1) dan dibantu dengan pasir murni bebas karoten.

Setelah itu, gerus dengan menambahkan petroleum eter dan acetone (1 : 1) sampai ekstrak warna karoten (kuning), yang terkandung dalam sampel habis, filtrat tampung dalam erlenmayer. Masukkan filtrat ke dalam corong pisah dan ditambahkan aquades 50 ml ke dalam corong pisah kemudian gojog, diamkan 5 menit maka akan terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas adalah fraksi karoten dalam petroleum eter, sedangkan lapisan bawah adalah fraksi sisa acetone yang tidak bereaksi yang terlarut dalam air. Lapisan yang bawah dibuang, tampung lapisan yang atas ke dalam erlenmayer, lalu ditambahkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat untuk menyerap sisa air yang ikut terbawa dan tambahkan petroleum eter sampai volume tertentu. Kemudian baca absorbansinya menggunakan *spectrophotometer* pada panjang gelombang 450 nm, dan catat data yang diperoleh sebagai *beta carotene*.

### 3. HASIL DAN ANALISIS

#### 3.1. Analisis Bahan Baku

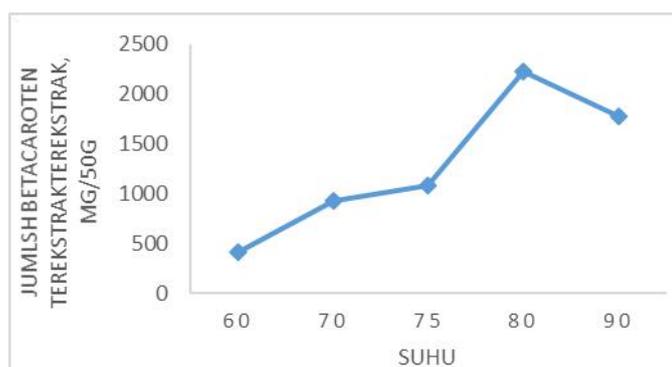
Bahan baku berupa daging ubi jalar kuning dianalisis kadar airnya dan kandungan *beta carotene* yang terkandung di dalamnya dengan menggunakan *spectrophotometer*. Hasil analisis menunjukkan bahwa bahan baku daging ubi jalar kuning memiliki kadar air sebesar 10,06% dan kandungan *beta carotene* di dalamnya sebesar 6087,211  $\mu\text{g}/100\text{g}$ .

#### 3.2. Pengaruh Suhu Ekstraksi

Pada pengaruh suhu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak pada daging ubi jalar kuning digunakan sebanyak 50 gram, volume pelarut 100 mL, kecepatan pengadukan 500 rpm dan waktu ekstraksi selama 180 menit dengan suhu ekstraksi divariasi dari 60°C sampai 90°C. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 1 dan Gambar 4.

Tabel 1. Pengaruh suhu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak

Suhu Ekstraksi, °C	Jumlah <i>Beta carotene</i> Terekstrak, $\mu\text{g}/50\text{g}$
60	410,5128
70	931,3925
75	1087,0458
80	2227,8305
90	1771,8135



Gambar 4. Grafik hubungan antara suhu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak

Dari Tabel 1 dan Gambar 4 dapat dilihat bahwa jumlah *beta carotene* terekstrak memiliki kecenderungan meningkat seiring meningkatnya suhu ekstraksi. Akan tetapi, setelah suhu ekstraksi 90°C jumlah *beta carotene* yang terekstrak mengalami penurunan. Jumlah *beta carotene* terekstrak paling banyak pada suhu 80°C sebesar 2227,8305  $\mu\text{g}/50\text{g}$ . Sedangkan jumlah *beta carotene* terekstrak paling sedikit diperoleh pada suhu ekstraksi 60°C sebesar 410,5128  $\mu\text{g}/50\text{g}$ .

Penggunaan pewarna alami mempunyai keterbatasan konsentrasi pigmen dan stabilitasnya rendah, keseragaman warna kurang baik dan spektrum tidak seluas pewarna sintetis. Karoten tidak stabil pada suhu tinggi dan bila minyak diolah dengan menggunakan uap panas, maka karoten akan kehilangan warnanya [16].

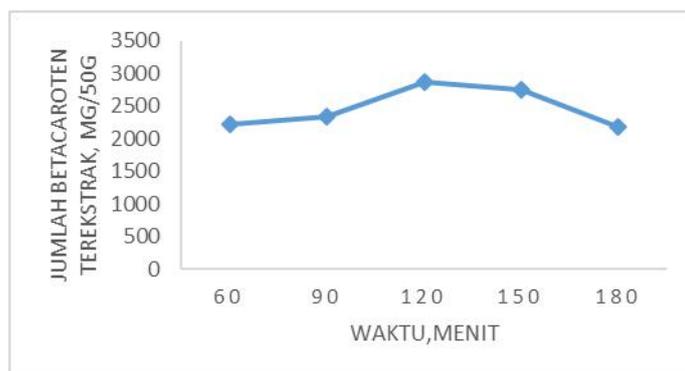
Dikatakan bahwa pengaruh suhu terhadap oksidasi karotenoid adalah karotenoid belum mengalami kerusakan pada pemanasan 60°C tetapi reaksi oksidasi karotenoid dapat berjalan lebih cepat pada suhu yang relatif tinggi [10]. Semakin tinggi temperatur maka akan terjadi peningkatan laju reaksi menyebabkan total karoten yang dihasilkan juga semakin besar. Namun setelah mencapai titik tertentu peningkatan temperatur justru akan merusak pigmen itu sendiri dan akan menurunkan total karoten karena mengalami dekomposisi [4].

### 3.3 Pengaruh Waktu Ekstraksi

Pada pengaruh suhu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak pada daging ubi jalar kuning digunakan sebanyak 50 gram, volume pelarut 100 mL, kecepatan pengadukan 500 rpm dan suhu ekstraksi 80°C dengan waktu ekstraksi divariasikan dari 60 menit sampai 180 menit. Data yang diperoleh tersaji pada Tabel 2 dan Gambar 5.

Tabel 2. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak

Waktu Ekstraksi, menit	Jumlah <i>Beta carotene</i> Terekstrak, µg/50g
60	2227,8305
90	2341,5285
120	2868,003
150	2755,0795
180	2186,0105



Gambar 5. Grafik hubungan antara waktu ekstraksi terhadap jumlah *beta carotene* terekstrak

Dari Tabel 2 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa jumlah *beta carotene* terekstrak memiliki kecenderungan meningkat seiring meningkatnya waktu ekstraksi. Akan tetapi, pada waktu 180 menit mengalami penurunan. Untuk jumlah *beta carotene* terekstrak paling banyak pada waktu 120 menit sebesar 2868,003 µg/50g, sedangkan jumlah *beta carotene* paling sedikit pada waktu 180 menit sebesar 2186,0105 µg/50g. Semakin lama waktu ekstraksi, maka zat warna yang akan terambil akan semakin banyak karena kontak antara kedua fase semakin baik. Tetapi waktu ekstraksi yang melampaui batas optimum tidak akan menambah hasil ekstraksi.

## 4. KESIMPULAN

Pengambilan zat warna *beta carotene* dari daging ubi jalar kuning dapat dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Dengan kondisi operasi optimum untuk ekstraksi 50 gram *beta carotene* yaitu pada suhu ekstraksi 80°C, waktu ekstraksi 120 menit, kecepatan pengadukan 500 rpm dan perbandingan volume pelarut 100 mL. Pada kondisi operasi optimum didapat kadar air dari hasil ekstraksi *beta carotene* sebesar 6%.

Apapun metode proses pengolahan yang dilakukan dan variable yang digunakan kadar *beta carotene* akan mengalami penurunan terutama dengan waktu proses yang lebih lama, dan temperature proses yang lebih tinggi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kampus Intitut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta yang telah memfasilitasi segala kebutuhan yang berkaitan dengan berjalan dan terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amin, A. R., Syaiful, S. A., dan Mubaraq, S. Penampilan Fenotipik dan Daya Hasil Tanaman Ubi Jalar Lokal Sulawesi Selatan. *J.Agrivigor*. 2008; 7 (3): 263-271.
- [2] Bach, T. J. dan Rohmer, M. Isoprenoid Synthesis in Plants and Microorganisms : New Concepts and Experimental Approaches. New York: Springer Science and Business Media. 2016: 193.
- [3] Badarinath, A.V., Mallikarjuna, A., Chetty, C.M.S., Ramkanth, S., Rajan, T.V.S., Gnanaprakash, K. A Review on In-vitro Antioxidant Methode Comparisions. Correlations and Consideration. *Int. J. PharmTech Res.* 2010; 2(2): 1276-1285.
- [4] Erawati, C. M. Kendali Stabilitas Beta Karoten Selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). Bogor: Program Studi Ilmu Pangan. Institut Pertanian Bogor; 2006.
- [5] Gunawan, E. Profil Peningkatan Recovery pada Proses Pemekatan  $\beta$ -karoten Dari Minyak Sawit Kasar Dengan Metode Pengulangan Fraksinasi Pelarut. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2009.
- [6] Hayati, E.K., Budi, U.S., Hermawan, R. Konsentrasi Total Senyawa Antosianin Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*): Pengaruh Temperatur dan pH, *Jurnal Kimia*. 2012; 6 (2), hal:138-147.
- [7] Hidayat dan Anis, E. Membuat Pewarna Alami. Surabaya: Trubus Agrisarana. 2006.
- [8] Lazuardi M. Mempelajari Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Mnggis (*Garcinia Mangostana L.*) dengan Berbagai Jenis Pelarut. Bandung: Universitas Pasundan; 2010.
- [9] Mayne, S.T. Beta-carotene, Carotenoids, and Disease Prevention in Humans. *The FASEB Journal*. 1996; 10: 690-701.
- [10] Muchthadi, T. R. Karakterisasi komponen intrinsic tama buah sawit (*Elaeis guineensis, jacq*) dalam rangka optimalisasi proses ekstraksi minyak dan pemanfaatan provitamin A. Bogor: Institut Pertanian Bogor; 1992.
- [11] Oliver, J. dan Palou, A. 2000. Chromatographic Determination of Carotenoids in Foods. *J. Chromatogr. A*. 881: 543-555.
- [12] Omenn, G.S., Goodman, G.E., Thornquist, M.D., Balmes, J., Cullen, M.R., Glass, A., Keogh, J.P., Meyskens, F.L., Valanis, B., Williams, J.H., Barnhart, S., Cherniack, M.G., Brodtkin, C.A., 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.
- [13] Prasetyo B, Samber, semangun H. Analisis Kandungan B-Karoten Empat Varietas Ubi Jalar Lokal Papua Yang Diolah Menjadi Bahan Pangan. Seminar Nasional ke 22 Perhimpunan Biologi. Universitas Jendral Seodirman, Purwokerto. 2013.
- [14] Rahayu *et al.* *A Preliminary ethnobotanical study on useful plants by local communities in Bodogol Lowland Forest, Sukabumi, West Java*. *J Trop Biol Conserv.*2012; 9 (1): 115-125.
- [15] Rose, I. M., and Vasanthakalam, H. Comparison of The Nutrient Composition of Four Sweet Potato Varieties Cultivated in Rwanda, *Am. J. Food. Nutr.* 2011;1(1), 34-38.
- [16] Tranggono. Bahan Tambahan Pangan (Food Additives). PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada