PENGARUH WAKTU PERKECAMBAHAN TERHADAP TOTAL FENOL, KAROTEN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TEPUNG KECAMBAH JAGUNG (*Zea mays* L.)

Effect of Germination Time on Total Phenol, Charotene and Antioxidant Activity of Corn Sprouts Flour (*Zea mays* L.)

[1]Ni Nyoman Triana Ardi, [2]Ni Wayan Wisaniyasa*, [2]Ni Made Yusa
[1]Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud
[2]Dosen Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unud
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

Abstract

Zea mays L. is the scientific name for corn which is containing antioxidants such as carotene. Germination of corn can improve nutrition from food due to enzyme activity. This study aims to determine the effect of germination time on total phenol, carotene and antioxidant activity in corn sprouts flour. In this study, the research design used is Completely Randomized Design with five of germination time such as 24, 30, 36, 42 and 48 hours with each treatment was repeated three times. The corn sprouts obtained were then tested for total phenol, carotene and antioxidant activity. The result showed that germination time had a significant effect on total phenol, carotene and antioxidant activity (IC_{50} and β-carotene bleaching). The best germination time obtained is 48 hours that had a total phenol level of 11.35 mg/100g, a total carotene level of 1.38 mg/100g, an antioxidant activity (IC_{50}) of 1.32 mg/ml and an antioxidant activity (β-carotene bleaching) of 0.53 mg/ml.

Keywords: *corn sprouts, phenol, carotene, antioxidant activity*

PENDAHULUAN

Jagung dengan nama ilmiah *Zea mays* L. adalah tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi jagung di Indonesia pada tahun 2016 yakni sebesar 23.578.413 ton yang kemudian mengalami peningkatan sebesar 2,26% pada tahun 2017 dengan jumlah produksi jagung sebesar 28.924.015 ton. Tahun 2018, produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 3,91% dengan jumlah produksi sebesar 30.055.623 ton. Peningkatan produksi jagung di Indonesia berpotensi untuk dikembangkan menjadi salah satu bahan pokok alternatif pengganti beras.

Menurut Boyer dan Shannon (2003), jagung mengandung amilosa sebesar 25-30% dan amilopektin sebesar 70-75%. Salah satu keunggulan dari jagung yakni kandungan serat pangan yang dibutuhkan tubuh (*dietary fiber*) dengan indeks glikemik (IG) relatif rendah dibanding beras. Indeks Glikemik adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah (Hasan dkk., 2011). Kisaran IG beras dari beras sebesar 50-120 sedangkan jagung sebesar 50-90 (Suarni, 2009). Keunggulan lain yang dimiliki jagung yakni kandungan berupa β-karoten sebesar 0,84 mg/100 g sebagai sumber antioksidan alami yang terdapat dalam biji jagung (Suryanto dkk., 2016). Antioksidan adalah senyawa yang dapat digunakan untuk melindungi bahan pangan melalui perlambatan kerusakan, ketengikan atau perubahan warna yang disebabkan oleh oksidasi (Dungir dkk., 2012). Menurut Djaeni dkk, (2017) antioksidan juga dapat bereaksi dengan radikal bebas dan berfungsi menetralkan radikal bebas. Selain senyawa β-karoten, jenis antioksidan lain yang terdapat pada jagung yakni fenol. Fenol

*Korespondensi Penulis:
E-mail: wisaniyasa@unud.ac.id

memiliki peran yang cukup penting bagi tubuh sebagai salah satu jenis antioksidan karena berperan sebagai reduktor yang mampu menangkal radikal bebas.

Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas dari jagung adalah melalui proses perkecambahan. Perkecambahan telah diketahui sebagai proses yang tidak mahal dan teknologi yang efektif dalam meningkatkan kualitas kacang-kacangan dan biji-bijian. Menurut Anita (2009), perkecambahan dapat menyebabkan perubahan sifat fungsional seperti peningkatan kadar total fenol dan antioksidan karena adanya respirasi aerobik dan metabolisme biokimia. Hal ini dibuktikan pada perkecambahan kacang kedelai selama 28 jam di suhu ruang mampu meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak tepung kecambah kedelai sebesar 29 mg AEAC/100 g bk (Hazmi, 2016). Setiap bahan pangan memiliki waktu perkecambahan optimal yang berbeda-beda. Sehingga, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui waktu perkecambahan optimal pada jagung yang dapat menghasilkan kadar total fenol, total karoten dan aktivitas antioksidan tertingi. Berdasarkan hasil penelitian, belum ada ditemukan tentang pengaruh perkecambahan terhadap total fenol, total karoten dan aktivitas antioksidan dari tepung kecambah jagung sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui total fenol, total karoten dan aktivitas antioksidan pada tepung kecambah jagung.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian mulai bulan April-Juni 2019.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari bahan baku dan bahan kimia. Bahan baku terdiri dari jagung varietas Mutiara yang diperoleh dari salah satu petani di Desa Bonbiyu, Gianyar. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah metanol, sodium karbonat ($Na2CO_3$), reagen Folin-Ciocalteau, asam galat, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), petroleum eter (PE), aseton, Na_2SO_4, β-karoten, kloroform, asam linoleat dan etanol.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah plastik, pisau, blender, waskom, panci, timbangan analitik (Scout pro dan Adventurer OHAUS), oven, kertas saring, ayakan 60 mesh, Erlenmeyer (pyrex), labu takar, tabung reaksi, vortex (maxi mix II), spektrofotometer UV-VIS (Genesys 15s Uv-Vis), kuvet, pipet tetes, pipet volume, gelas ukur, gelas beker dan aluminium foil.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan lima perlakuan lama waktu perkecambahan : P1 (24 jam), P2 (30 jam), P3 (36 jam), P4 (42 jam) dan P5 (48 jam). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

a. Pembuatan Kecambah Jagung

Proses pembuatan kecambah biji jagung diawali dengan jagung disortasi, ditimbang sebanyak 100g, kemudian direndam selama 4 jam dengan perbandingan biji jagung dan air adalah 1:2 kemudian ditiriskan. Biji jagung

dikecambahkan pada keranjang plastik berlubang dengan alas dan tutup daun pisang, lalu dibiarkan selama 24, 30, 36, 42, 48 jam dan setiap 12 jam diperciki dengan air sebanyak 10 ml.

b. Pembuatan Tepung Kecambah Jagung

Kecambah jagung yang telah diperoleh dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50ºC selama 20 jam. Setelah diperoleh kecambah jagung kering, selanjutnya dilakukan tahap penghalusan menggunakan blender. Tahap terakhir yakni pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran 60 mesh.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini antara lain kadar total fenol menggunakan metode spektrofotometri (Sakanaka dkk., 2005), total β-karoten menggunakan metode spektrofotometri (Apriyantono, 1989), aktivitas antioksidan IC_{50} menggunakan metode DPPH (Sompong dkk., 2011) dan aktivitas antioksidan menggunakan metode β-katoten *bleaching* (Aznam, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar total fenol, total karoten, aktivitas antioksidan (IC_{50}) dan aktivitas antioksidan (β-karoten *bleaching*) tepung kecambah jagung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar total fenol, total karoten, aktivitas antioksidan (IC_{50}) dan aktivitas antioksidan (β-karoten *bleaching*) tepung kecambah jagung.

Waktu Perkecambahan	Total Fenol (mg GAE/100g)	Total Karoten (mg/100g)	IC_{50} (mg/ml)	β-Karoten *Bleaching* (mg/ml)
P1 (24 jam)	7,29±0,61d	1,08±0,08c	1,56±0,011a	2,06±0,028a
P2 (30 jam)	9,79±0,74c	1,19±0,06b	1,54±0,015b	1,72±0,015b
P3 (36 jam)	12,13±0,49b	1,31±0,01a	1,52±0,015b	0,90±0,025c
P4 (42 jam)	14,51±0,65a	1,37±0,03a	1,47±0,010c	0,66±0,015d
P5 (48 jam)	15,35±0,15a	1,38±0,02a	1,32±0,005d	0,53±0,026e

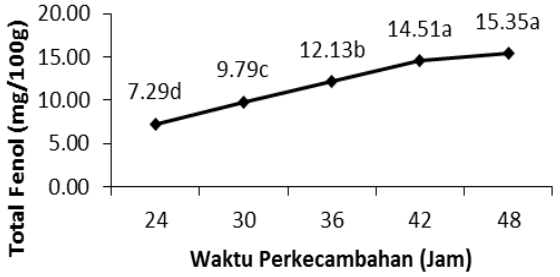
Kadar Total Fenol

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu perkecambahan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap total fenol tepung kecambah jagung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Terjadi peningkatan total fenol yang signifikan selama rentang waktu perkecambahan 24 hingga 42 jam dan relatif tetap pada waktu perkecambahan 42 hingga 48 jam. Nilai total fenol tertinggi pada tepung kecambah jagung diperoleh sebesar 15,35 mg/100g pada lama perkecambahan 48 jam. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Suryanti dkk. (2016) yang malaporkan bahwa kadar total fenol kecambah biji lamtoro sebesar 7,32 mg/100g meningkat hingga 53,42 mg/100g pada lama waktu perkecambahan 48 jam.

Menurut Pertiwi dkk. (2013), selama proses perkecambahan pada kacang-kacangan dan biji-bijian sebagian sistem enzim menjadi aktif dan terjadi perubahan pada beberapa komponen antara lain peningkatan senyawa metabolit sekunder seperti fenol. Giberelin sebagai salah satu hormon pertumbuhan pada tanaman menjadi aktif setelah menghibibisi air pada proses perendaman biji (Ilmiyah, 2009), sehingga terjadi proses biosintesis komponen senyawa

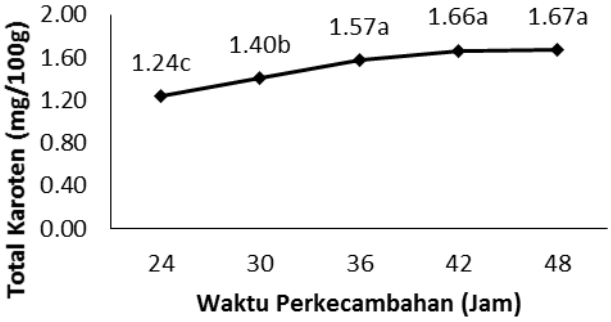
fenolik seperti fenol yang merupakan salah satu metabolit sekunder.



Gambar 1. Hubungan antara lama waktu perkecambahan dengan kadar total fenol tepung kecambah jagung.

Kadar Total Karoten

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu perkecambahan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar total karoten tepung kecambah jagung. Total karoten mengalami peningkatan yang signifikan selama rentang waktu perkecambahan 24 hingga 36 jam, kemudian relatif tetap pada waktu perkecambahan 36 hingga 48 jam. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara lama waktu perkecambahan dengan kadar total karoten tepung kecambah jagung.

Menurut Suryanto dkk. (2016), jagung memiliki kandungan karoten sebesar 0,84 mg/100g. Pada penelitian ini kandungan karoten pada jagung meningkat setelah dikecambahkan. Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk. (2013) yaitu karoten pada kacang hijau mengalami peningkatan setelah dua hari dikecambahkan dan semakin meningkat hingga hari ke sepuluh.

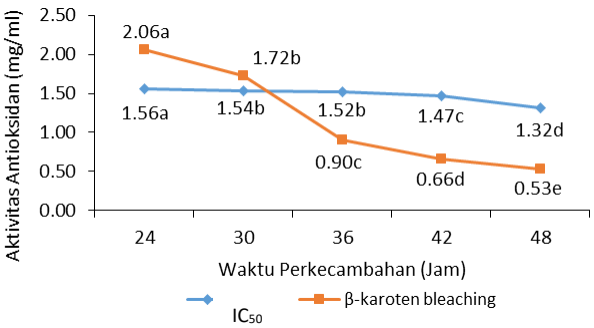
Menurut Sukatiningsih dkk. (2015), perkecambahan dapat mengaktifkan enzim karotenase dan menghasilkan metabolit sekunder salah satunya berupa senyawa terpena dimana β-karoten merupakan salah satu bentuk dari senyawa terpena (karoten). Proses imbisisi air pada biji jagung saat proses perendaman menyebabkan aktifnya beberapa enzim untuk melakukan metabolisme selama perkecambahan sehingga menghasilkan menghasilkan β-karoten.

Aktivitas Antioksidan (IC_{50} dan β-karoten *bleaching*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama waktu perkecambahan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap aktivitas antioksidan (IC_{50} dan β-karoten *bleaching*) tepung kecambah jagung. Nilai aktivitas antioksidan IC_{50} pada tepung kecambah jagung sebesar 1,56 mg/ml pada waktu perkembahan 24 jam dimana nilainya semakin rendah seiring bertambahnya waktu perkecambahan. Semakin rendah nilai IC_{50} suatu bahan menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghambat radikal bebas semakin baik. Hal serupa juga terjadi pada hasil aktivitas antioksidan β-karoten *bleaching* dimana nilai aktivitas antioksidannya sebesar 2,06 mg/ml pada waktu perkecambahan 24 jam dan nilainya semakin rendah seiring dengan meningkatnya waktu perkecambahan. Metode β-karoten *bleaching* merupakan suatu metode untuk mengukur aktivitas antioksidan dalam menghambat peroksidasi lipid. Metode ini didasarkan pada kemampuan antioksidan untuk mencegah atau menghambat pemudaran warna jingga karoten akibat oksidasi dari radikal peroksida yang terbentuk pada reaksi oksidasi asam linoleat (Tahir dkk., 2017). Nilai β-karoten *bleaching* yang semakin

rendah menunjukkan kemampuan untuk mencegah peluruhan warna jingga karoten semkain baik akibat oksidasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Perkecambahan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dikarenakan terjadinya peningkatan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa fenol dan senyawa antioksidan baru yang terbentuk ketika proses perkecambahan. Menurut Maligan dkk. (2017), senyawa fenol yang meningkat juga akan meningkatkan kemampuannya sebagai antioksidan. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Suryanti dkk. (2016), yang menyatakan bahwa terdapat korelasi linier antara aktivitas antioksidan dengan kadar total fenol. Adanya proses perkecambahan dalam sel tanaman menyebabkan peningkatan aktivitas enzim yang menghasilkan metabolit sekunder seperti fenol sebagai antioksidan. Menurut Kusriani dkk. (2017), saponin dan alkaloid sebagai metabolit sekunder juga terbentuk dari hasil biosintesis selama proses perkecambahan yang juga berperan sebagai antioksidan. Doblado dkk. (2007) juga menjelaskan bahwa selama proses perkecambahan enzim hidrolitik memodifikasi endosperma dan terjadi pelepasan beberapa komponen seperti antioksidan.



Gambar 3. Hubungan antara lama waktu perkecambahan dengan aktivitas antioksidan (IC_{50} dan β karoten *bleaching*) tepung kecambah jagung.

Kemampuan aktivitas antioksidan β-karoten bleaching pada tepung kecambah jagung meningkat seiring dengan meningkatnya kadar total karoten yang menjadi penyumbang antioksidan. Panjaitan dkk. (2008) menjelaskan bahwa β-karoten merupakan sumber utama vitamin A yang berperan sebagai antioksidan alami dan sebagian besar ada dalam tumbuhan. Proses perendaman biji sebelum dikecambahkan menyebabkan adanya peningkatan aktivitas enzim yang mampu menghasilkan β-karoten selama proses perkecambahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Waktu perkecambahan berpengaruh nyata terhadap kadar total fenol, total karoten dan aktivitas antioksidan dari tepung kecambah jagung. Waktu perkecambahan terbaik dapat digunakan untuk perkecambahan jagung adalah 48 jam yang menghasilkan tepung dengan kriteria kadar total fenol sebesar 15,35 mg/100 g, total karoten sebesar 1,38 mg/100g, aktivitas antioksidan (IC_{50}) sebesar 1,32 mg/ml dan aktivitas antioksidan (β-karoten *bleaching*) sebesar 0,53 mg/ml.

Saran

Waktu perkecambahan selama 48 jam merupakan waktu terbaik untuk memperoleh kadar total fenol, total karoten dan aktivitas antioksidan tertinggi pada proses perkecambahan jagung. Tepung kecambah jagung dengan potensinya sebagai antioksidan dapat dikembangkan menjadi pangan fungsional sehingga pemanfaatanya menjadi lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

Anita, S. 2009. Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet). Skripsi. Tidak dipublikasiakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Apriyantono, A. 1989. Analisis Pangan. PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Aznam, N dan I. Amanah. 2016. Penentuan kadar total fenol dan uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodia Pendens* Merr. & L.M. Perry) dan ekstrak kencur (*Kaempferia galanga* Linn.) dengan metode β-carotene bleaching. Jurnal Kimia Dasar. Vol. 21(3): 1-9.

Boyer, C. D. and J. C. Shannon. 2003. Carbohydrates Of The Kernel. In: White PJ.

Djaeni, M., N. Ariani, R. Hidayat, dan F. D. Utari. 2017. Ekstraksi antosianin dari kelopak bunga rosella (*Hisbiscus sabdariffa* L.). Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 6(3): 148-151.

Doblado, R., J. Frias, and C. Vidal-Valverde. 2007. Changes in vitamin C content and antioxidant capacity of raw and germinated cowpea (*Vigna sinensis* var. carilla) seeds induced by high pressure treatment. Journal of Food Chem. Vol. 101(3): 918–923.

Dungir, S. G., G. Dewa, dan S. Vanda. 2012. Aktivitas antioksidan ekstrak fenolik dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Jurnal MIPA. Vol. 1(1): 11-15.

Hasan, V., S. Astuti, dan Susilawati. 2011. Indeks glikemik oyek dan tiwul dari umbi garut (*Marantha arundinaceae L.*), suweg (*Amorphallus campanullatus BI*) dan singkong (*Manihot utillisima*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. Vol. 16(1): 34-50.

Hazmi, K. 2016. Karakteristik Fisikokimia Tepung Kecambah Kedelai dan Tepung Kedelai. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Ilmiyah, S. N. 2009. Pengaruh Priming Menggunakan Hormon GA_3 Terhadap Viabilitas Benih Kapuk (*Ceiba petandra*). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Islam, Malang.

Kusriani, H., L. Marliani, dan E. Apriliani. 2017. Aktivitas antioksidan dan tabir surya dari tongkol dan rambut jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia. Vol. 4(1): 10-17.

Lee, J., Y. S. Hwang, J. D. Lee, W. S. Chang and M. G. Choung. 2013. Metabolic alteration of lutein, beta-carotene and chlorophyll a during germination of two soybean sprout varieties. Journal of Food Chemistry. Vol 141(3): 3177-3182.

Maligan, J. M., Alin dan A. W. Yudi. 2017. Perbedaan aktivitas antioksidan kecambah beras coklat (*Oryza sativa* L.) berdasarkan lama proses elisitasi dan waktu perkecambahan. Jurnal Reka Pangan. Vol 11(1): 22-28.

Panjaitan, T. D., B. Prasetyo, dan L. Limantara. 2008. Peranan karotenoid alami dalam menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 1(5): 79-86.

Pertiwi, S. F., A. Siti dan Nurhidajah. 2013. Aktivitas antioksidan, karakteristik kimia, dan sifat organoleptik susu kecambah kedelai hitam (*Glycine soja*) berdasarkan variasi waktu perkecambahan. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 4(8): 1-8.

Sakanaka, S., Y. Tachibana, Okad and Yuki. 2005. Preparation and antioxidant properties of extracts of japanese persimo leaf tea (K*akinocha-cha*). Journal of Food Chemistry.Vol 89(2): 569-575.

Suarni. 2009. Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (cookies). Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 28(2):63-71.

Sukatiningsih, Kurniawan dan Windrati. 2015. Penambahan isolat protein kedele dan sukrosa sebagai elisitor terhadap senyawa antioksidan dan racun pada kecambah koro komak (*lablab purpureus* L *sweet*). Jurnal Agrointek. 9(2): 91-101.

Sompong, R., S. Siebenhandl-ehn, G. Linsberger-Martin, and E. Berghofer. 2011. Physicochemical and Antioxidative properties of red and black rice varieties from thailand, china and sri lanka. Journal of Food and Chemistry. Vol. 124(1): 132–140.

Suryanti, V., S. D. Marliyana dan H. E. Putri. 2016. Effect of germination on antioxidant activity, total phenolics, β-carotene, ascorbic acid and α-tocopherol contents of lead tree sprouts (*Leucaena Leucocephala* (lmk.) de Wit). International Food Research Journal Vol. 23(1): 167-172.

Suryanto, E., E. Sembiring, dan M. S. Sangi. 2016. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi dari biji jagung (*Zea Mays* L.). Jurnal Kimia. Vol. 9(1): 16-24.

Tahir, M., Z. Abidin, and N. Sukmawati. 2017. Antioxidant activityof hydrolyzed black soybean (Glycine Soja Linn. Sieb.) by β-carotene bleacing. Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences. Vol. 2(1): 1-4.