

LAPORAN PENELITIAN

ANALISA KANDUNGAN BETA KAROTEN PADA SAYURAN

DI INDONESIA



Nama Peneliti:

Elfira Maya Sari, M.Si (Ketua)

0308088801

Afrinia Eka Sari, S.TP, M.Si (Anggota)

0308048303

STIKES MITRA KELUARGA

2016

HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN INSTITUSI STIKES MITRA KELUARGA

Judul Penelitian : Analisa Kandungan Beta Karoten Pada Sayuran Di Indonesia
Jenis Penelitian : Eksperimen
Jumlah Peneliti : 2 orang
Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Elfira Maya Sari, M.Si
b. NIDN/NIK : 0308088801
c. Jabatan Fungsional : -
d. Program Studi : DIII Analis Kesehatan
Anggota Peneliti
a. Nama Lengkap : Afrinia Eka Sari
b. NIDN/NIK : 0308048303
c. Jabatan Fungsional : -
d. Program Studi : S1 – Ilmu Gizi
Lama Penelitian : 3 bulan
Tempat Penelitian : Laboratorium Kimia Analitik, STIKes Mitra Keluarga
Besarnya Biaya Penelitian : **Rp. 5.597.230.-**

Mengetahui

Bekasi, 16 Desember 2016

Ketua PPPM

Ketua Peneliti

Afrinia Eka Sari, S.TP, M.Si

Elfira Maya Sari, M.Si

Menyetujui

Ketua STIKes MITRA KELUARGA

Susi Hartati, S.Kp, M. Kep, Sp.Kep.An

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi memiliki dampak baik dan buruk, disamping mempermudah kehidupan manusia, teknologi juga memberikan dampak buruk terutama pada kesehatan manusia. Salah satu dampak yang terlihat adalah pencemaran, baik pencemaran udara, tanah, air maupun bahan pangan. Penggunaan pestisida pada tanaman, cemaran asap pabrik dan kendaraan memberikan pengaruh terhadap terbentuknya radikal bebas pada tubuh manusia sehingga menimbulkan berbagai jenis penyakit terutama penyakit infeksi. Penyakit infeksi dapat berlangsung sepanjang waktu yang disebabkan oleh patogen penginfeksi meliputi virus, bakteri, jamur, protozoa, parasit multiseluler yang terdapat di udara maupun benda yang kontak langsung dengan tubuh kita. Salah satu penyakit infeksi yang memiliki angka cukup besar di Indonesia adalah penyakit kanker sedangkan pada balita penyakit infeksi yang sering diderita adalah penyakit infeksi saluran pernapasan dan saluran pencernaan. Terjadinya penyakit infeksi pada balita menyebabkan menurunnya status gizi pada balita, status gizi balita dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu jumlah pangan yang dikonsumsi dan keadaan kesehatan yang bersangkutan.

Perkembangan produk – produk suplemen atau antioksidan telah banyak dipasarkan di Indonesia, tetapi untuk kalangan menengah ke bawah masih rendah tingkat konsumsi suplemen karena lebih memprioritaskan kebutuhan makan pokok. Salah satu cara pencegahan pengaruh radikal bebas adalah mengkonsumsi makanan sumber antioksidan, salah satunya adalah sayuran. Secara ekonomi sayuran adalah bahan pangan yang mudah terjangkau dari segi harga. Sayuran memiliki potensi dalam aspek pangan dan gizi, sayuran sebagai sumber serat, vitamin, mineral juga sebagai sumber potensi antioksidan. Penelitian sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral telah banyak dilakukan baik didalam maupun diluar negeri tetapi masih jarang penelitian mengenai antioksidan sayuran. Di dalam sayuran hijau dan kuning juga terdapat karotenoid yang merupakan antioksidan yang berfungsi dalam melawan radikal bebas dan zat-zat karsinogenik (Gusti, 2004)

Pemanfaatan sayuran selama ini masih dilakukan secara sederhana seperti konsumsi secara langsung atau dimasak dengan cara direbus atau ditumis. Potensi sayuran sebagai

antioksidan sangat besar mengingat sayur termasuk kedalam menu utama makan yang dikonsumsi setiap hari. Antioksidan memiliki fungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas yang terjadi akibat pencemaran atau polusi. Salah satu bentuk antioksidan yang terdapat pada sayuran lokal adalah karotenoid, kandungan karotenoid umumnya dihubungkan dengan kandungan vitamin A pada bahan makanan. Karotenoid umumnya ditemukan pada sayuran yang berwarna merah atau kuning. Karoten memiliki keunggulan terhadap panas tetapi belum dapat dipastikan apabila sayuran tersebut telah mengalami pemasakan.

Beta karoten merupakan komponen yang paling penting dalam makanan yang berwarna jingga. Beta karoten terdiri atas dua grup retinil, yang di dalam mukosa usus kecil akan dipecah oleh enzim beta karoten dioksigenase menjadi retinol, yaitu sebuah bentuk aktif dari vitamin A. karoten dapat disimpan dalam bentuk provitamin A dan akan diubah menjadi vitamin A sesuai kebutuhan (Astawan, 2008: 85-86). Pada produk pangan karoten ditambahkan pada produk minyak goreng, margarin atau mentega dengan tujuan untuk memberikan warna juga sebagai antioksidan untuk mencegah kandungan lemak teroksidasi. Sayuran lokal biasanya tidak memiliki musim tertentu, ini berarti bahwa sayuran lokal dapat ditemukan setiap hari dipasaran dengan harga yang cukup terjangkau. Hal ini yang membuat penelitian ini dapat dilakukan setiap saat. Jenis sayuran lokal yang banyak di Indonesia dan mengandung warna merah antara lain: wortel, labu kuning, bayam merah, jagung, kol ungu, terong ungu, bit merah, cabai merah, tomat dan bayam.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa hal yaitu :

1. Apakah sayuran di Indonesia mengandung antioksidan beta karoten dalam jumlah yang banyak?
2. Sayuran apakah yang mengandung antioksidan beta karoten tertinggi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum :

Menganalisa kadar beta karoten pada berbagai jenis sayuran.

Tujuan Khusus

1. Menganalisa kandungan beta karoten pada sayuran berwarna hijau dan ungu.
2. Menganalisa kandungan beta karoten pada sayuran berwarna merah dan kuning.

D. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi masyarakat umumnya mengenai kadar beta karoten pada sayuran – sayuran yang ada di Indonesia sehingga masyarakat lebih pandai memilih sayuran yang benar – benar mengandung antioksidan yang lebih tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Antioksidan

Menurut Shadidi (2000) antioksidan merupakan zat yang didapat atau ditambahkan dalam makanan atau tubuh yang secara nyata memperlambat atau mencegah oksidasi walaupun pada konsentrasi yang rendah bila dibandingkan dengan substrat yang dioksidasi. Asupan tinggi antioksidan seperti vitamin C, E, selenium, Beta-karoten, dan karotenoid lain dianjurkan pada penderita dengan riwayat penyakit infeksi. Asupan antioksidan dalam bentuk suplemen tidak disarankan karena belum diketahui keamanan dan efisiensi penggunaan jangka panjang, sehingga lebih baik dikonsumsi dalam bentuk makanan (Widowati, 2008).

Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah, dedaunan, teh, kakao, biji-bijian, sereal, buah-buahan, sayur-sayuran dan tumbuhan alga laut dan air tawar (Shui, 2004). Bahan pangan ini mengandung jenis senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, seperti asam-asam amino, asam askorbat, golongan flavonoid, tokoferol, karotenoid, tannin, peptide, melanoidin, produk-produk reduksi dan asam-asam organik lain (Pratta, 1992, di dalam Trilaksani, 2003).

B. Karotenoid

Karotenoid merupakan pigmen alami tumbuhan yang menghasilkan warna merah, kuning, orange, dan hijau tua pada buah dan sayuran. Warna-warna terlihat pada buah dan sayuran disebabkan oleh adanya ikatan rangkap dua terkonjugasi dari karotenoid yang menyerap cahaya (Hock-Eng, dkk., 2011). Semakin banyak ikatan ganda terkonjugasi, maka makin pekat warna pada karotenoid tersebut yang mengarah ke warna merah (Heriyanto, 2009). β -karoten merupakan salah satu bentuk sederhana dari karotenoid, yang memiliki rumus molekul $C_{40}H_{56}$. β -karoten memiliki 11 ikatan rangkap, dimana merupakan pigmen warna orange yang dapat ditemukan dalam buah dan sayuran. β -karoten bisa berikatan dengan klorofil maupun xantofil pada buah dan sayuran yang akan menyerap cahaya dalam spektrum cahaya orange atau merah dan akan menimbulkan warna hijau, ungu atau biru (Hock-Eng, dkk., 2011). Buah dan sayuran yang berwarna orange memiliki kandungan β -karoten yang tinggi (Hock-Eng, dkk., 2011). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Englberger, dkk. (2003 dan 2008) menunjukkan bahwa ada hubungan antara warna umbi talas dan kandungan

karotenoid. Englberger, dkk menyatakan varietas talas yang berwarna orange memiliki kandungan β -karoten lebih tinggi daripada yang berwarna kuning, krem ataupun putih. β -karoten sangat tidak stabil dalam udara karena dapat teroksidasi dan juga tidak stabil terhadap cahaya dan panas sebab dapat mengalami isomerisasi menjadi bentuk cis β -karoten yang lebih tidak stabil (Hock-Eng, dkk., 2011).

C. Beta Karoten

Di dalam tumbuhan, beta karoten dibiosintesis oleh geranil-geranil fosfat. Karoten merupakan golongan terpen yang secara biokimia disusun oleh 8 gugus isopren. Sebagai senyawa hidrokarbon yang tidak memiliki gugus oksigen, karoten larut dalam lemak dan tidak larut dalam air. Struktur kimia dari beta karoten. Beta karoten yang kita konsumsi terdiri atas dua gugus retinil, yang di dalam mukosa usus kecil akan dipecah oleh enzim beta karoten dioksigenase menjadi retinol, yaitu bentuk dari vitamin A (Astawan dan Andreas, 2008). Oleh karena itu beta karoten juga disebut prekursor vitamin A. Potensi beta karoten sebagai prekursor vitamin A dalam mempertahankan kesehatan mata dan integritas membran sel menjadikan senyawa ini bersifat vital bagi tubuh, sehingga berpotensi mencegah penyakit degeneratif seperti kanker, katarak, aterosklerosis otoimun, dan penuaan dini.

Menurut Setyabudi (1994) dalam Ruwanti (2010), karotenoid sebagai provitamin A mempunyai sifat fisik dan kimia larut dalam lemak, larut dalam Kloroform, Benzene, Karbondisulfida, dan Petroleum Eter, tetapi sukar larut di dalam alkohol, serta sensitif terhadap oksidasi, autooksidasi dan sinar.

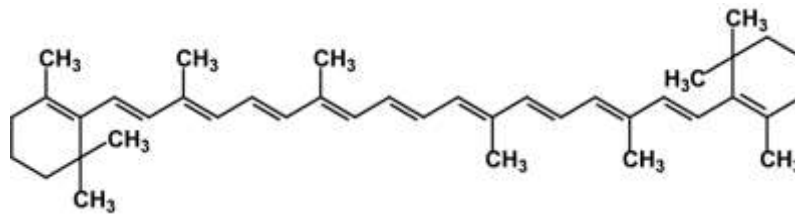
Berikut ini merupakan sifat-sifat dari beta karoten (Setyabudi, 1994 dalam Ruwanti, 2010) : a. Rumus molekul : $C_{40}H_{56}$ b. Bobot molekul : 536,87 g mol⁻¹ c. Density : $0,941 \pm 0,06$ g/cm³ d. Bentuk : kristal prisma heksagonal dan berwarna ungu tua dari kristalisasi pelarut benzene dan metanol, berbentuk plat kuadratik dan berwarna merah dari kristalisasi dalam pelarut petroleum eter. e. Titik leleh : 181-182°C f. Sifat serapan cahaya : beta karoten pada beberapa jenis pelarut mempunyai serapan cahaya maksimal yang berbeda-beda. g. Reaksi pewarnaan : 1-2 mg beta karoten dilarutkan dalam 2 ml kloroform dan ditambah asam sulfat pekat menyebabkan lapisan asam menjadi biru. Bila larutan tersebut ditambahkan 1 tetes asam nitrat menyebabkan warna agak biru kemudian hijau dan akhirnya kuning tua. Larutan 1-2 mg beta karoten dalam 2 ml kloroform dan ditambahkan larutan antimoni triklorida ($SbCl_3$) akan memberikan pewarnaan biru tua dengan serapan maksimal dengan λ 590 nm. Asam klorida dalam ester tidak menyebabkan pewarnaan. h. Optik aktif : beta

karoten mempunyai struktur yang simetris dan bersifat non optik aktif. i. Kromatografi : beta karoten sangat kuat diserap oleh kalsium hidroksida dalam larutan petroleum eter. Didalam kolom kromatografi β -karoten dibawah γ -karoten dan diatas α - karoten. Dengan posisi tersebut beta karoten sangat sulit diserap oleh seng karbonat ($ZnCO_3$) dan kalsium karbonat ($CaCO_3$). j. Oksidasi : udara bebas karoten mengikat oksigen dan menaikkan kecepatan pembentukan warna yang lebih pucat.

Autooksidasi beta 15 karoten murni dimulai setelah beberapa hari kontak dengan udara dan akan terbentuk formaldehid. Pencampuran beta karoten dalam karbon tetraklorida dengan oksigen menghasilkan sedikit glioksal. Histifarina, et al. (2004), menyatakan bahwa degradasi karoten yang terjadi selama pengolahan diakibatkan oleh proses oksidasi pada suhu tinggi yang mengubah senyawa karoten menjadi senyawa ionon berupa keton. Selanjutnya Histifarina, et al. (2004), menyatakan bahwa senyawa karotenoid mudah teroksidasi terutama pada suhu tinggi yang disebabkan oleh adanya sejumlah ikatan rangkap dalam struktur molekulnya. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kestabilan karoten. Legowo (2005), menyebutkan bahwa karoten stabil pada pH netral, alkali namun tidak stabil pada kondisi asam, adanya udara atau oksigen, cahaya dan panas. Karotenoid tidak stabil karena mudah teroksidasi oleh adanya oksigen dan peroksida. Selain itu, dapat mengalami isomerisasi bila terkena panas, cahaya dan asam. Isomerisasi dapat menyebabkan penurunan intensitas warna dan titik cair.

Beta karoten merupakan pro-vitamin A yang sangat mudah rusak akibat pengaruh lingkungan sekitar. Proses pemasakan yang tepat tidak akan mengurangi kandungan beta karoten di dalam makanan. Penelitian Khachik, et al. (1992), menunjukkan bahwa proses pemasakan dengan menggunakan microwave selama 5 menit tidak akan merusak komponen beta karoten pada sayuran. Laporan Moscha pada tahun 1997 menunjukkan bahwa proses simmering selama 15-60 menit tidak akan berpengaruh terhadap kandungan beta karoten pada sayuran (Astawan dan Andreas, 2008). Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi menurunnya kandungan beta karoten .

Saat ini terdapat 300 karotenoid yang telah diketahui, yang paling umum terdapat pada tumbuhan tinggi hany sedikit, kemungkinan besar adalah beta karoten (Harbone,1996) berikut struktur beta karoten:



Gambar 1. Struktur Beta Karoten

Beta karoten memiliki fungsi antioksidan karena dapat mencegah terjadinya oksidasi lipid di dalam pembuluh darah.

D. Sayuran

Sayur adalah bahan makanan yang berasal dari bagian tumbuhan seperti daun, batang, dan bunga (Sediaoetomo, 2004). Sayuran merupakan bahan makanan yang berasal dari tumbuh - tumbuhan (bahan makanan nabati). Bagian tumbuhan yang dapat dimakan dan dijadikan sayur adalah daun, batang, bunga dan buah muda sehingga dapat dikatakan bahwa semua bagian tumbuhan dapat dijadikan sayur (Sumoprastowo, 2000). Dalam hidangan orang Indonesia, sayur mayur adalah sebagai makanan pokok pemberi serat dalam hidangan serta pembasah karena umumnya dimasak berkuah. Sayur merupakan sumber vitamin A, vitamin C, asam folat, magnesium, kalium dan serat serta tidak mengandung lemak dan kolesterol.

Sayuran daun berwarna hijau, dan sayuran berwarna jingga seperti wortel dan tomat mengandung lebih banyak provitamin A berupa betakaroten daripada sayuran tidak berwarna. Sayuran berwarna hijau disamping itu kaya akan kalsium, zat besi, asam folat, dan vitamin C. Contoh sayuran berwarna hijau adalah bayam, kangkung, daun singkong, daun kacang, daun katuk dan daun pepaya. Semakin hijau warna daun, semakin kaya akan zat - zat gizi. Sayuran juga dikenal sebagai bahan pangan yang mempunyai banyak khasiat bagi kehidupan manusia. Sayur mempunyai fungsi yang sama dalam tubuh yaitu sebagai penyedia vitamin, mineral dan sebagai sumber antioksidan. Antioksidan merupakan substansi yang dapat menetralkan aksi radikal bebas, dimana molekul tersebut memicu kerusakan sel, meningkatkan risiko kanker dan penyakit jantung.

Sebagai contoh sayuran yang sering dikonsumsi oleh orang Indonesia :

1. Wortel

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan sayuran umbi semusim berbentuk rumput. Wortel memiliki batang pendek yang hampir tidak tampak. Akarnya berupa akar tunggang yang tumbuh membengkok, membesar, dan memanjang menyerupai umbi. Umbi wortel berwarna

kuning kemerahan yang disebabkan kandungan karoten yang tinggi. Kulitnya tipis. Teksturnya agak keras dan renyah. Rasanya gurih dan agak manis (Berlian Nur et al. 2003).

Tanaman wortel (*Daucus carota* L) memiliki kandungan gizi yang banyak diperlukan oleh tubuh terutama sebagai sumber vitamin A. Umbi wortel banyak mengandung vitamin A yang disebabkan oleh tingginya kandungan karoten yakni suatu senyawa kimia pembentuk vitamin A. 4 Senyawa ini pula yang membuat umbi wortel berwarna kuning kemerahan. Selain vitamin A, wortel memiliki kandungan gizi yang lain. Berdasarkan angka yang tercantum dalam daftar komposisi bahan makanan yang disusun Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Kandungan gizi wortel tertera pada tabel berikut :

Tabel 1. Komposisi zat gizi wortel per 100 gram bahan

No.	Bahan penyusun	Kandungan gizi
1	Kalori (Kal)	42
2	Karbohidrat (gr)	9
3	Lemak (gr)	0.2
4	Protein (gr)	1
5	Kalsium (mg)	33
6	Fosfor (mg)	35
7	Besi (mg)	0.66
8	Vitamin A (SI)	835
9	Vitamin B (mg)	0.6
10	Vitamin C (mg)	1.9
11	Air (gr)	88.20

Warna orange tua pada wortel menandakan kandungan β -karoten yang tinggi. Makin jingga warna wortel, makin tinggi kadar β -karotennya. Kadar β -karoten yang terkandung dalam wortel lebih banyak dibanding kangkung, caisim dan bayam. β -karoten ini dapat mencegah dan mengatasi kanker, darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol dan mengeluarkan angin dari dalam tubuh. Kandungan tinggi antioksidan karoten juga terbukti dapat memerangi efek polusi dan perokok pasif (Anonima , 2011). Senyawa karoten (Pro-vitamin A) yang akan diubah dalam tubuh menjadi vitamin A sehingga dapat mencegah penyakit rabun senja. β -karoten yang menyebabkan warna oranye pada wortel bisa juga menimbulkan warna kekuningan pada kulit manusia yang kebanyakan minum jus atau perasan wortel. Meskipun demikian warna kuningnya berbeda dengan yang menderita sakit kuning demikian pula warna matanya tidak kuning (Cahyono, 2002).

Kandungan potasiumnya yang tinggi bisa menetralkan keasaman darah yang kelewat tinggi pada pecandu rokok, alkohol dan pemakai obat-obatan berbahaya. Potasium yang terkandung dalam wortel juga berpotensi untuk membantu menjinakkan racun, terutama logam berat yang ditimbulkan polusi udara. Makan wortel paling sedikit lima kali setiap minggu dapat menurunkan risiko terkena stroke sebesar 68 persen (Anonima , 2011). Dengan demikian apabila dikonsumsi dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, wortel akan dapat meningkatkan kesehatan dan ketahanan terhadap berbagai macam penyakit. Selain itu, juga dapat meningkatkan energi dan produktivitas kerja, karena umbi wortel dapat memperkuat organ – organ tubuh (Cahyono, 2002).

2. Bayam Hijau

Bayam termasuk sayuran yang sangat kaya nutrisi, dengan kandungan rendah kalori, namun sangat tinggi vitamin, mineral dan fitonutrien lainnya. Bayam mengandung flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, yang dapat melindungi tubuh dari radikal bebas. Produksi bayam di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 produksinya mencapai 152.334 ton dan meningkat menjadi 160.513 ton pada tahun 2011 (BPS, 2012). Kandungan gizi per 100 g meliputi energy 100 kJ, karbohidrat 3,4 g, protein 2,5 g, betacarotene 4,1 mg, Vitamin B kompleks 0,9 mg, Vitamin C 52 mg (Grubben, 1994). Vitamin C sangat penting untuk tubuh manusia. Manfaatnya antara lain dapat mengobati berbagai macam gangguan pada manusia, mulai dari kanker, diabetes, infeksi virus dan bakteri, serta memperlambat penuaan dini (Massey et al., 2005; Brock et al., 2010). Rekomendasi Organisasi Kesehatan Dunia untuk asupan vitamin C telah ditetapkan 45 miligram per hari (Snesa, 2010). Serat memiliki fungsi yang tidak digantikan oleh zat lain dalam memicu kondisi fisiologis dan metabolisme yang dapat memberikan perlindungan pada saluran pencernaan. Serat makanan tidak dicerna dalam usus, sehingga tidak berfungsi dalam menghasilkan energi. Dalam ilmu gizi, serat makanan terdapat pada sayuran dan buah. Serat makanan juga berguna mengurangi asupan kalori. Diet seimbang rendah kalori disertai diet tinggi serat bermanfaat sebagai strategi menghadapi obesitas. Kecukupan asupan serat kini dianjurkan semakin tinggi, mengingat banyak manfaat yang menguntungkan untuk kesehatan tubuh. Adequate Intake (AI) untuk serat makanan bagi orang dewasa adalah 20 - 35 g/hari. Bayam mengandung serat 0,8 mg/100 g bahan (Kusharto, 2006).

3. Labu Kuning

Labu kuning atau waluh (*Cucurbita moschata* Durh) merupakan jenis tanaman sayuran, tetapi dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis makanan, seperti: roti, dodol, keripik, kolak, manisan dan sebagainya yang memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap yakni karbohidrat, protein, beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, serta vitamin yaitu Vitamin B dan C dan serat. Warna kuning atau oranye daging buahnya pertanda kandungan karotenoidnya sangat tinggi. Menurut Gardjito (2006), kadar beta karoten daging buah labu kuning segar adalah 19,9 mg/100 g. Kandungan gizinya yang cukup lengkap ini, maka labu kuning dapat menjadi sumber gizi yang sangat potensial dan harganya pun terjangkau sehingga dapat dikembangkan sebagai alternatif pangan masyarakat. Penelitian tentang karakterisasi dan potensi pemanfaatan komoditas pangan minor termasuk labu kuning masih sangat sedikit dibandingkan komoditas pangan utama, seperti padi dan kedelai (Vanty, 2011).

Pengolahan buah labu kuning menjadi tepung mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan buah segarnya, yaitu sebagai bahan baku industri pengolahan lanjutan, daya simpan yang lama karena kadar air yang rendah dan dapat digunakan sebagai sumber pangan fungsional karena mengandung beta karoten yang berfungsi sebagai antioksidan (Sinaga, 2011).

4. Jagung Manis

Jagung manis merupakan sumber sayuran yang kaya vitamin A, B, E dan banyak mineral. Kandungan serat yang tinggi dapat berperan dalam pencegahan penyakit pencernaan. Jagung manis merupakan salah satu komoditas pertanian yang disukai oleh masyarakat karena rasanya yang enak, mengandung karbohidrat, protein dan vitamin yang tinggi serta kandungan lemak yang rendah. Jagung manis mengandung kadar gula, vitamin A dan C yang lebih tinggi dibanding jagung biasa, serta memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibanding jagung biasa (Iskandar 2007). Berikut komposisi gizi jagung manis per 100 gram bahan:

Tabel 2. Kandungan gizi jagung manis per 100 gram

No	Kandungan zat gizi	Jumlah
1	Energi (kal)	96
2	Protein (gr)	3.5
3	Lemak (gr)	1
4	Karbohidrat (gr)	22.8
5	Kalsium (mg)	3
6	Fosfor (mg)	111
7	Besi (mg)	0.7
8	Vitamin A (SI)	400

9	Vitamin B (mg)	0.15
10	Vitamin C (mg)	12
11	Air (gr)	72.7

5. Tomat

Tomat merupakan sayuran yang kaya akan berbagai senyawa antioksidan seperti likopen, alfakaroten, betakaroten, lutein, vitamin C, flavonoid, dan vitamin E (Willcox dkk., 2003). Menurut Clinton (1998), lebih dari 80% asupan likopen penduduk Amerika Serikat berasal dari tomat. Menurut Sies (1992) dalam Ginting (2008), setiap senyawa karotenoid yang dikandung dalam tomat memiliki keefektifan yang berbeda-beda dalam menjalankan fungsinya sebagai pelindung fotokimia. Menurut Bohm dkk. (2002) dalam Ginting (2008), di antara senyawa karotenoid tersebut, likopen relatif lebih efisien sebagai penangkap singlet oksigen daripada karotenoid lainnya (lebih tinggi daripada betakaroten dan alfatokoferol). Likopen memiliki kekuatan menangkap singlet oksigen (ROS nonradikal) sebesar dua kali lipat dari kemampuan betakaroten. Peningkatan karotenoid dapat dilihat pada perubahan pigmennya. Perubahan pigmen terjadi akibat peningkatan konsentrasi likopen di dalam plasmid (George dkk., 2004).

Tabel 3. Kandungan gizi tomat per 100 gram

Kandungan gizi	Buah muda	Tomat masak		Sari buah
		1	2	
Energi	23	20	19	15
Protein	2	1	1	1
Lemak	0.7	0.3	0.2	0.235
Karbohidrat	2.30	4.2	4.1	
Serat	-	-	0.8	
Abu	-	-	0.6	
Kalsium	-	-	0.6	
Fosfor	27	27	18	15
Zat besi	0.5	0.5	0.8	0.40
Natrium	-	-	4	
Kalium	-	-	266	
Vitamin A	320	1500	735	600
Vitamin B1	0.07	0.06	0.06	0.05
Vitamin B2			0.04	
Niacin			0.6	
Vitamin C	30	40	2.9	10
Air	93	94		94
Sukrosa			51	

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia Analitik, Prodi DIII Analis Kesehatan, STikes Mitra Keluarga. Penelitian ini berlangsung pada bulan September hingga November 2016.

B. Prosedur Kerja

1. Alat

Sentrifuga, shaker, neraca analitik, corong gelas, erlenmeyer, labu ukur, sendok pengaduk, pipet ukur, spektrofotometri UV – VIS (Labo), gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, corong pisah, dan cawan krus.

2. Bahan

Sayuran terdiri dari wortel, labu kuning, bayam merah, jagung, terong ungu, bit merah, cabai merah, tomat, kentang dan bayam. Bahan kimia yang digunakan adalah aseton, kloroform p.a, heksan p.a, beta karoten p.a (sigma), etanol absolut p.a, kertas whatman, dan kertas aluminium foil.

3. Cara Kerja

a. Preparasi Sampel

Sejumlah sayuran segar dihaluskan dengan blender. Sayuran yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 50 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer bertutup yang dilapisi dengan kertas aluminium foil pada bagian luar dan terlindungi dari cahaya. Sampel sayuran ditambahkan 50 mL larutan (heksan : aseton : etanol = 2 : 1 : 1) v/v, dikocok selama 30 menit dengan *shaker*, dan disaring dengan kertas whatman kemudian dipisahkan dua lapisan dengan corong pisah. Hasil ekstrak berupa cairan bagian atas (non polar) diambil dan selanjutnya digunakan untuk uji kuantitatif.

c. Uji Kuantitatif beta karoten

1) Pembuatan larutan baku beta karoten

Pembuatan larutan baku dibuat dengan menimbang seksama beta karoten standar dilarutkan dengan kloroform hingga diperoleh konsentrasi larutan induk sebesar 1 mg/mL.

2) Penetapan panjang gelombang serapan maksimum

Larutan baku β -karoten 3 μ g/mL dibaca serapannya pada panjang gelombang 350 - 550 nm.

3) Penentuan kurva baku

Penentuan kurva baku dibuat seri larutan baku dari beta karoten 50 μ g/mL yaitu 0,0; 1,5; 3,0; dan 5,0 μ g/mL, dibaca pada panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh.

4) Pengukuran serapan

Ekstrak cairan dari sayuran dimasukkan ke dalam labu takar sebanyak 300,0 μ L kemudian ditambah pelarut organik (heksan) sampai 1 mL dan dibaca serapannya.

5) Analisis data

Data kuantitatif β - karoten dilakukan dengan spektrofotometer UV – VIS di Laboratorium Kimia Analitik, STikes Mitra Keluarga. Sampel yang digunakan sebanyak 10 sampel dan dilakukan secara triplo (3 x ulangan).

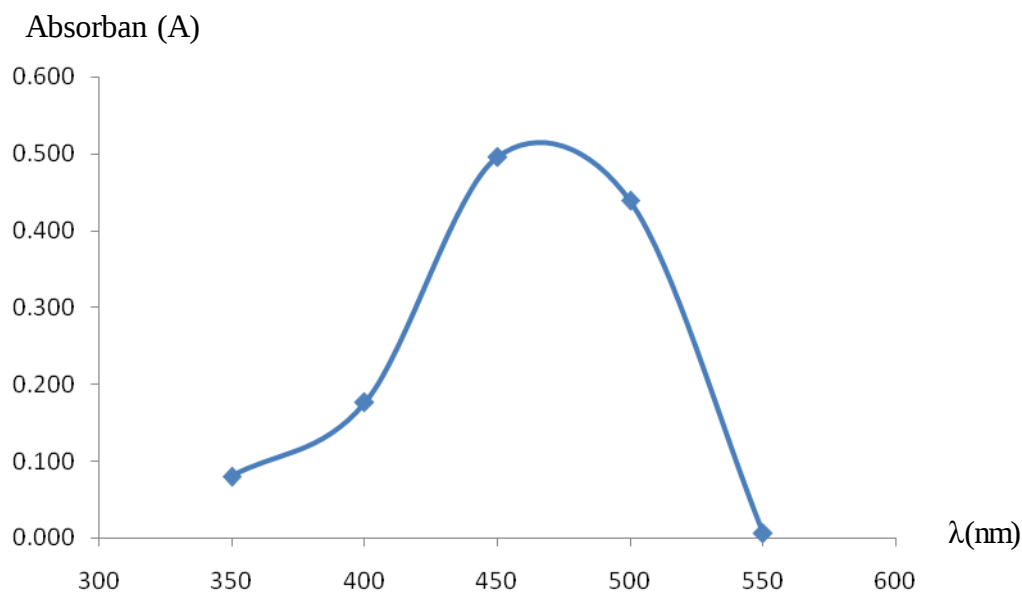
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa kuantitatif dalam pemeriksaan beta karoten bertujuan untuk menentukan kadar beta karoten dari suatu sampel. pemeriksaan dilakukan melalui tahapan penentuan serapan maksimum, penentuan kurva baku, dan pengujian sampel dengan spektrofotometer UV – VIS.

A. Penentuan Serapan Maksimum dengan Spektrofotometer UV – VIS

Menurut Octaviani. T, dkk. (2014) panjang gelombang serapan maksimum dalam penentuan beta karoten pada konsentrasi 50 $\mu\text{g/mL}$ adalah 452,4 nm. Panjang gelombang serapan maksimum yang diukur pada konsentrasi 3 $\mu\text{g/mL}$ adalah 450 nm dengan range panjang gelombang 350 – 550 nm. Range tersebut menunjukkan warna yang tampak pada beta karoten yaitu kuning – orange. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Kurva Panjang Gelombang Serapan Maksimum β karoten

Berdasarkan gambar diatas, panjang gelombang serapan maksimum yang didapat adalah 450 nm, selanjutnya digunakan untuk penentuan kurva standar dengan masing – masing konsentrasi yang telah ditentukan.

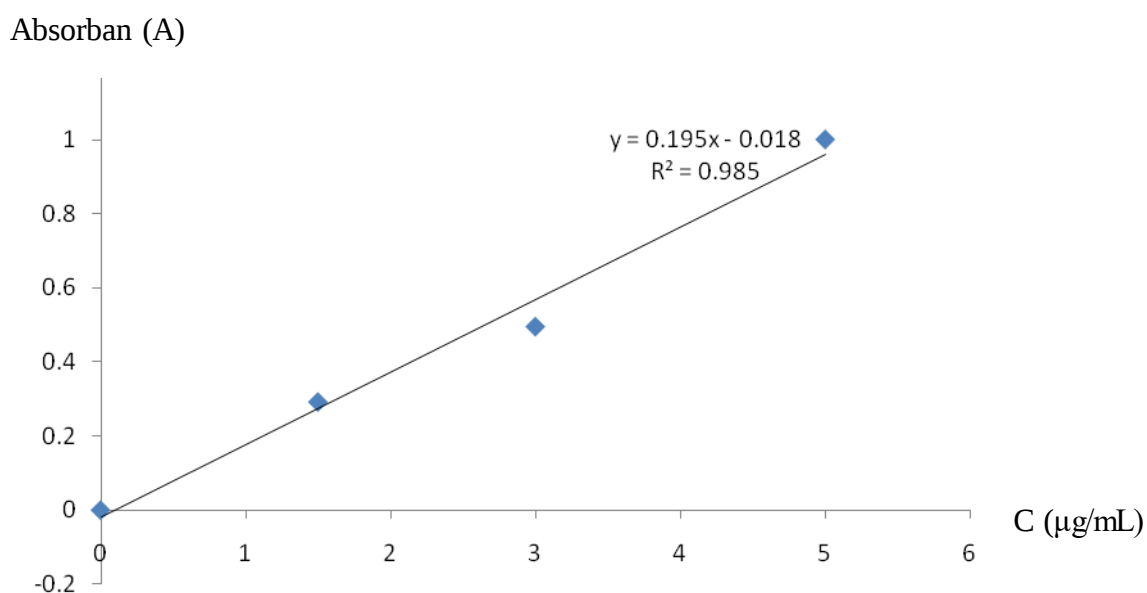
B. Penentuan Kurva Standar Beta Karoten

Analisa kuantitatif dimaksudkan untuk menetapkan kadar beta karoten pada sampel. Penetapan kurva standar beta karoten sangat diperlukan untuk menentukan kadar beta karoten yang lebih tepat dengan alat Spektrofotometer UV-VIS (Labo). Panjang gelombang serapan maksimum adalah 450 nm. Hasil pengukuran kurva baku disajikan pada tabel I.

Tabel 4. Serapan larutan beta karoten standar pada beberapa konsentrasi

C (µg/mL)	Serapan (A)
0	0
1,5	0,29
3	0,50
5	1

Berdasarkan data – data pada Tabel 4 diperoleh persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi larutan beta karoten standar dengan serapan yaitu $Y = 0,195X - 0,018$ dengan $R^2 = 0.985$, dimana Y adalah serapan dan X adalah konsentrasi dalam µg/mL. Hal ini dapat terlihat dari grafik kurva baku beta karoten standar yang berbentuk garis lurus.



Gambar 3. Kurva hubungan antara konsentrasi larutan beta karoten standar dengan serapan

C. Penentuan Beta Karoten Pada Sampel Sayuran

Pengukuran seri larutan standar beta karoten dimulai dari konsentrasi 1,5 ppm, 3 ppm dan 5 ppm diperoleh $R = 0.985$ dengan persamaan regresinya: $y = 0.195x - 0.018$. Untuk melakukan pemeriksaan kandungan beta karoten pada sayuran dilakukan secara random sampling. Sampel diperoleh dari swalayan CARREFOUR dan pasar tradisional rawa lumbu. Tahap awal yang dilakukan adalah melakukan ekstraksi sampel sayuran, tujuan ekstraksi adalah untuk memindahkan senyawa beta karoten yang terkandung dalam sayuran ke dalam larutan heksan : aseton : etanol = 2 : 1 : 1. Setelah proses ekstraksi, filtrat disaring dengan corong pisah dan dilakukan pengocokan selama ± 30 menit yaitu untuk memaksimalkan penarikan beta karoten yang ada pada filtrat sayuran, lalu didiamkan hingga terbentuk 2 fase. Setelah itu, disaring kembali dengan menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan pengujian kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometer UV – VIS (Labo). Dari hasil pengukuran diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil pengukuran sampel sayuran di Indonesia

No	Jenis Sampel	Pengenceran	Absorban			Rata-rata	Kadar sampel dengan pengenceran ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar sampel sebenarnya ($\mu\text{g/mL}$)
			I	II	III			
1	Wortel	10	0.76	0.719	0.757	0.745	3.91	39.15
2	Labu kuning	10	0.095	0.096	0.096	0.096	0.58	5.83
3	Tomat	10	0.073	0.074	0.075	0.074	0.47	4.72
4	Jagung	10	0.158	0.159	0.158	0.158	0.90	9.04
5	Terong ungu	10	-	-	-	-0.004	0.07	0.72
6	Bayam hijau	10	0.053	0.054	0.054	0.054	0.37	3.68
7	Bayam merah	10	0.135	0.135	0.136	0.135	0.79	7.86
8	Bit merah	10	-	-	-	-0.002	0.08	0.80

9	kentang	10	- 0.004	- 0.004	- 0.003	-0.004	0.07	0.74
10	Cabe merah	30	0.986	0.984	0.986	0.985	5.15	154.36

Dari hasil pengukuran cabe merah memiliki konsentrasi beta karoten yang paling tinggi dibandingkan jenis sayuran lain yang diukur, urutan selanjutnya dari konsentrasi paling tinggi sampai yang paling rendah setelah cabai merah adalah: wortel > jagung manis > bayam merah > labu kuning > tomat > bayam hijau > bit merah > kentang > terong ungu.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Penelitian mengenai analisa kandungan beta karoten pada sayuran di Indonesia telah dilakukan. Sampel sayuran berwarna yang berasal dari Indonesia sumber beta karoten terbesar dimiliki oleh cabai merah jenis keriting, walaupun jenis sayuran lain juga memiliki kandungan beta karoten seperti wortel, dan jagung. Cabai merah jenis keriting memiliki kandungan beta karoten sebesar 154,36 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan wortel kandungan beta karoten sebesar 39,15 $\mu\text{g/mL}$, dan jagung kandungan beta karoten sebesar 9,04 $\mu\text{g/mL}$. Sayuran yang memiliki kandungan beta karoten terendah ($< 1 \mu\text{g/mL}$) yaitu terong ungu, kentang dan bit merah. Hal ini disebabkan karena warna dari sampel tersebut bukan berwarna jingga hingga merah tetapi berwarna putih pucat. Beta karoten merupakan pigmen yang cenderung dapat ditemukan pada sayuran berwarna jingga hingga merah. Beta karoten disebut juga sebagai prekursor vitamin A yang terdapat pada tumbuhan dan hewan. Analisa beta karoten dengan menggunakan metode spektrofotometer UV – VIS diukur pada panjang gelombang 450 nm.

B. SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai kandungan beta karoten secara kualitatif dan kuantitatif dengan metode yang lebih akurat dan sensitive beserta analisa terhadap sayuran lokal lainnya atau pada produk buah – buahan maupun hewani. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk masyarakat Indonesia untuk memilih sayuran dengan beta karoten tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, Made. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: Gramedia
- Astawan. M dan Andreas L.K 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Berlian Nur, dan Hartuti, 2003. *Wortel dan Lobak*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Cahyono Bambang, 2002 *Wortel Teknik Budidaya dan Analisa Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta
- Gross, Jeana. 1991. *Pigments In Vegetables (Chlorophylls and Carotenoids)*. Van Nostrand Reinhold. New York. 7. 75.
- Gusti, S. 2004. *Gambaran Konsumsi Sayuran Pada Penghuni Asrama Mahasiswa Universitas Indonesia Depok Tahun 2004*. Skripsi Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Heriyanto, 2009, Karotenoid (Beta-karoten), (online), ([http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20091/4/karotenoid\(beta-karoten\)](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20091/4/karotenoid(beta-karoten))).
- Hock-Eng, K., Prasad, K. N., Kin-Weng, K., Jiang Y., dan Ismail, A., 2011, Carotenoids and Their Isomers: Color Pigments in Fruits and Vegetables, *J. Mol.*, 16, 1710- 1738.
- Jayani, Indah. 2014. *Hubungan Antara Penyakit Infeksi Dengan Status Gizi Pada Balita Di Puskesmas Jambon Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo Tahun 2014*. Jurnal Keperawatan Ilmu Kesehatan Kediri.
- Kusharto CM. 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan* 1 (2), 45-54.
- Massey LK, Liebman and SA Kynast. 2005. Ascorbate Increases Human Oxaluria and Kidney Stone Risk. *The Journal of Nutrition* 135 (7), 1673–1677.
- Octaviani. T, Guntarti. A, Susanti. H. 2014. *Penetapan kadar β -Karoten pada beberapa jenis cabe (Genus Capsicum) dengan metode Spektrofotometri tampak*.
- Sediaoetama Djaeni Achmad. 2004. *Ilmu Gizi untuk mahasiswa dan profesi*. edisi kelima. Jakarta: Dian Rakyat. hal. 1-244.

- Shadidi, F. 2000. *Natural Antioxidants: Sources, Effects and Applications*. Departement of Biochemistry, Memorial University of Newfoundland, St John's, NF, Canada.
- Shui, G., Wong, S.P., Leong, L. P. 2004. *Characterization of Antioxidants and Change of Antioxidant Levels During Storage of Manilkara zapota L.* Agricultural and Food Chemistry. 52. 7834-7841.
- Sinaga S. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dan Jenis Penstabil Dalam Pembuatan Cookies Labu Kuning. (Skripsi). Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Stahl, W., Sies, H. 2003. *Antioxidant Activity of Carotenoids*. Molecular Aspects of Medicine. 24, 345-351.
- Sumoprastowo. 2000. *Memilih dan Menyimpan Sayur Mayur, Buah Buahan dan Bahan Makanan*, Bumi Aksara. Jakarta.
- Vanty, I.R. 2011. Pembuatan dan analisis kandungan gizi Tepung labu kuning (cucurbita moschata Duch.). Jurnal sains dan teknik kimia.
- Widowati. 2008. *Potensi Antioksidan sebagai Antidiabetes*. JKM, 7:1- 10

