

PEWARNA ALAMI MAKANAN DAN POTENSI FUNGSIONALNYA

Mutiara Nugraheni

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

Warna makanan merupakan salah satu hal yang dipertimbangkan konsumen untuk memilih dan memilah makanan. Sehingga penggunaan pewarna dalam makanan seakan-akan menjadi keharusan bagi setiap produsen makanan. Adanya dampak pada kesehatan terhadap penggunaan pewarna sintetis menjadikan alasan bagi kita untuk *back to nature* dengan menggunakan pewarna alami. Indonesia merupakan Negara dengan kekayaan sumber pewarna alami baik karotenoid, anthosianin, betalain dan klorofil. Selain sebagai pewarna yang dapat diaplikasikan pada makanan, pewarna alami juga memiliki kemampuan dalam menjaga kesehatan, mencegah dan meminimalkan terjadinya beberapa penyakit seperti diabetes mellitus, hiperkolesterolemia, kanker dan sebagainya. Oleh karena itu konsep kembali ke pewarna alami meskipun dengan beberapa kekurangan namun tetap memiliki kelebihan yaitu aman dan bermanfaat bagi kesehatan.

Kata kunci: pewarna alami makanan

PENDAHULUAN

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, enzim, pigmen dan lain-lain. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandungan gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Untuk memperoleh produk pangan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama, mudah dalam pengangkutan dan pendistribusiannya digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim disebut bahan tambahan makanan (BTM, food additives). Salah satu BTM yang sering digunakan masyarakat adalah bahan pewarna. Bahan pewarna saat ini seakan-akan sudah tidak bisa dipisahkan dari makanan dan minuman olahan.

Secara umum bahan pewarna yang sering digunakan dalam makanan olahan terbagi atas pewarna sintetis (buatan) dan pewarna natural (alami). Namun penggunaan pewarna makanan alami semakin lama semakin ditinggalkan produsen makanan. Hal ini disebabkan oleh karena kurang praktis dalam pemakaiannya terkait dengan belum adanya pewarna alami yang dijual di pasaran sehingga produsen makanan harus membuat sendiri pewarna makanan yang dibutuhkan tersebut. Disamping itu kelemahan dari penggunaan pewarna alami adalah warna yang kurang stabil yang bisa disebabkan oleh perubahan pH, proses oksidasi, pengaruh cahaya dan pemanasan, sehingga intensitas warnanya sering berkurang selama proses pembuatan makanan.

Akibatnya produsen makanan banyak yang beralih ke pewarna makanan sintetis.

Pigmen alami dapat menjadi salah satu pilihan untuk meningkatkan ketahanan dan kualitas pangan karena pigmen alami merupakan salah satu zat non gizi yang mampu memberikan nutrisi bagi tubuh. Selain itu, pigmen alami ditemukan sangat melimpah pada sebagian besar sumber daya alam lokal Indonesia. Pigmen alami juga terbukti aman, baik sebagai makanan maupun pewarna makanan dibandingkan pewarna sintetis. Bahkan penggunaan pigmen alami sebagai pewarna makanan saat ini sedang menjadi perhatian para konsumen dan juga industriawan. Kenyataan ini karena penggunaan pewarna alami lebih menguntungkan dibandingkan pewarna sintetis, yaitu aman karena terbuat dari bahan alam yang tidak menimbulkan efek negatif bagi tubuh, mudah didapat, serta dapat menimbulkan rasa dan aroma khas. Sedangkan pewarna sintetis dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan toksik dan karsinogenik. Oleh karena itu perlu dikembangkan pewarna alami yang banyak ditemukan di lingkungan sekitar, terlebih lagi Indonesia adalah negara yang sangat kaya dengan tumbuh-tumbuhan sumber pewarna alami.

PEMBAHASAN

1. Alasan menggunakan pewarna

Seiring dengan meningkatnya penggunaan pewarna sintetis yang semakin meningkat ini, industri pewarna sintetis semakin banyak memproduksi pewarna makanan dengan berbagai macam jenisnya. Dan dampaknya peredaran pewarna sintetis ini semakin banyak di pasaran dan bisa didapatkan dengan harga yang cukup terjangkau. Di sisi lain penggunaan pewarna alami mulai jarang ditemukan di masyarakat, dengan alasan kepraktisan banyak orang yang berpindah menggunakan pewarna sintetis.

Beberapa alasan utama menambahkan zat pewarna pada makanan: 1. Untuk menutupi perubahan warna akibat paparan cahaya, udara, atau temperatur yang ekstrim akibat proses pengolahan dan penyimpanan; 2. Memperbaiki variasi alami warna. Produk pangan yang salah warna akan diasosiasikan dengan kualitas rendah. Jeruk yang matang dipohon misalnya sering disemprotkan pewarna Citrus Red No. 2 untuk memperbaiki warnanya yang hijau burik atau orange kecoklatan; 3. Membuat identitas produk pangan. Identitas es krim strawberi adalah merah. Permen rasa mint akan berwarna hijau muda sementara rasa jeruk akan berwarna hijau yang sedikit tua; 4. Menarik minat konsumen dengan pilihan warna yang menyenangkan; 5. Untuk menjaga rasa dan vitamin yang mungkin akan terpengaruh sinar matahari selama produk di simpan, dan 6. Untuk melindungi rasa dan cahaya rentan vitamin.

2. Nilai penting pewarna makanan

Warna merupakan salah satu parameter selain cita rasa, tektur dan nilai nutrisi yang menentukan persepsi konsumen terhadap suatu bahan pangan. Preferensi konsumen sering kali ditentukan berdasarkan penampilan luar

suatu produk pangan. Warna pangan yang cerah memberikan daya tarik yang lebih terhadap konsumen. Warna pada produk pangan memiliki beberapa fungsi antara lain sebagai:

- a. Indikator kematangan, terutama untuk produk pangan segar seperti buah-buahan.
- b. Indikator kesegaran misalnya pada produk sayuran dan daging.
- c. Indikator kesempurnaan proses pengolahan pangan misalnya pada proses penggorengan, timbulnya warna coklat sering kali dijadikan sebagai indikator akhir kematangan produk pangan.

3. Jenis zat warna alami

Jenis zat warna alami yang sering digunakan untuk pewarna makanan antara lain ialah karotenoid, anthosianin, betalain dan klorofil. Sehingga pembahasan lebih diarahkan pada empat senyawa utama tersebut.

1. Karotenoid

Karotenoid merupakan zat warna (pigmen) berwarna kuning, merah dan oranye yang secara alami terdapat dalam tumbuhan dan hewan, seperti dalam wortel, tomat, jeruk, algae, lobster, dan lain-lain. Lebih dari 100 macam karotenoid terdapat di alam, tetapi hanya beberapa macam yang telah dapat diisolasi atau disintesa untuk bahan pewarna makanan. Diantaranya ialah beta-karoten, beta-apo-8'-karotenal, canthaxantin, bixin dan xantofil. Karotenoid merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam minyak atau lemak (Rao dkk, 2007). Karotenoid terdapat dalam buah pepaya, kulit pisang, tomat, cabai merah, mangga, wortel, ubi jalar, labu kuning, jagung dan pada beberapa bunga yang berwarna kuning dan merah. Diperkirakan lebih dari 100 juta ton karotenoid diproduksi setiap tahun di alam. Senyawa ini baik untuk mewarnai margarin, keju, sop, pudding, es krim dan mie dengan pemakaian 1 sampai 10 ppm.

Beberapa jenis karotenoid yang banyak terdapat di alam dan bahan makanan adalah β -karoten (berbagai buah-buahan yang kuning dan merah), likopen (tomat), kapxantin (cabai merah), dan biksin (annatis). Karotenoid yang mempunyai gugus hidroksil disebut xantofil. Salah satu pigmen yang termasuk kelompok xantofil adalah kriptoxantin yang mempunyai rumus mirip sekali dengan β -karoten. Perbedaannya hanya bahwa kriptoxantin mempunyai gugus hidroksil. Pigmen tersebut merupakan pigmen utama pada jagung yang berwarna kuning, lada, pepaya, dan jeruk keprok.

2. Antosianin

Anthocyanin adalah kelompok besar pigmen tanaman yang berwarna merah-biru. Anthocyanin terdapat pada semua tumbuhan tingkat tinggi, terutama di bunga dan buah-buahan tetapi juga di daun, batang, dan akar. Warna anthocyanin tergantung pada struktur, dan juga pada keasaman buah. Antocyanins Banyak berwarna merah pada kondisi asam dan membiru pada kondisi asam sedikit. Lebih dari 500 anthocyanin yang berbeda telah diisolasi

dari tanaman (Ghosh dkk, 2007). Mereka semua didasarkan pada struktur inti tunggal dasar, ion flavyllium.

Zat warna ini larut dalam air dan warnanya oranye, merah dan biru. Secara alami terdapat dalam anggur, bunga telang, stawberry, rasberry, apel, bunga ros, kembang sepatu, buah duwet, buah naga dan tumbuhan lainnya. Biasanya buah-buahan dan sayuran warnanya tidak hanya ditimbulkan oleh satu macam pigmen antosianin saja, tetapi kadang-kadang sampai 15 macam pigmen seperti pelargonidin, sianidin, peonidin dan lain-lain yang tergolong glikosida-glikosida antosianidin. Antosianin banyak menarik perhatian untuk dipakai sebagai pengganti zat warna sintesis amaranth (FD & C Red No. 2) yang dilarang di Amerika Serikat dan beberapa negara lainnya. Pada suasana asam, antosianin sama dengan warna amaranth, tetapi jika pH bahan di atas 4 warna dapat cepat berubah. Antosianin tidak tahan terhadap asam askorbat, metal-metal dan cahaya. Tetapi untuk sirup, nektar dan essence buah-buahan, penambahan garam aluminium sampai 200 ppm dapat membantu menstabilkan warnanya. Pada pH rendah (asam) pigmen berwarna merah dan pada pH tinggi berubah menjadi violet dan kemudian menjadi biru.

3. **Betalain**

Definisi Istilah "betalains" diperkenalkan oleh Mabry dan Dreiding; ini didukung oleh struktur dan biogenetis pertimbangan. Dalam arti sempit, betalains tidak termasuk alkaloid karena mereka bersifat asam di alam karena adanya beberapa karboksil kelompok. Awalnya, betalains disebut "Caryophyllinenroth" dan berturut-turut berganti nama "Rübenroth" dan "chromoalkaloids". Secara kimiawi, definisi betalain mencakup semua senyawa dengan struktur didasarkan pada umum rumus yang ditunjukkan pada Beberapa contoh tanaman yang mengandung betalain adalah beet, angkak, bayam merah (Mastuti 2010).

4. **Klorofil**

Klorofil adalah pigmen hijau yang ditemukan di kebanyakan tanaman, alga, dan bakteri tertentu. Hampir semua sayuran berdaun mengandung klorofil, itu adalah salah satu pigmen tertua dan paling banyak dikonsumsi dalam makanan kita. Seperti yang telah ada dalam diet manusia, maka klorofil dapat dianggap sebagai salah satu komponen makanan yang paling aman. Klorofil memainkan peran penting dalam tanaman dalam fotosintesis, mekanisme yang digunakan tanaman dalam memperoleh energi. Klorofil murni digunakan sebagai warna makanan dengan E-nomor E140, kompleks tembaga lebih stabil dari klorofil adalah nomor E141. Klorofil merupakan pigmen utama pada tumbuhan, alga dan bakteri fotosintetik. Sebagian besar klorofil akan terdistribusi di dalam daun (sehingga disebut zat hijau daun), namun klorofil juga dapat ditemukan pada batang, akar, buah dan biji yang berwarna hijau dalam jumlah yang terbatas (Inanc, 2011). Dalam banyak buah, klorofil terdapat pada buah yang belum dimasak yang kemudian warna hijaunya menghilang secara perlahan ketika karotenoid merah dan kuning mengantikannya selama pemasakan. Beberapa tanaman dikenal sangat

kaya dengan klorofil, yaitu daun suji, daun katuk, daun singkong, chlorela, alfalfa, spirulina, rumput gandum, bayam, cincau dan lain-lain.

4. Fungsional Pewarna Alami Karotenoid untuk kesehatan

Likopen merupakan zat warna pada tomat. Likopen dapat menurunkan risiko terjadinya kanker prostat dan kanker payudara. Selain itu juga dapat menurunkan oksidasi LDL dan menurunkan penyakit hati, Likopen mencegah terjadinya katarak dan meningkatkan system imun yang dapat melindungi tubuh dari penyakit. Penderita diabetes tipe 2 yang diperlakukan dengan likopen menunjukkan peningkatan kapasitas antioksidan serum yang dapat menurunkan malondialdehid. Peningkatan level likopen dapat mencegah uptake LDL teroksidasi oleh macrophage dan menghambat pembentukan sel busa sehingga menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler. Hal ini berkaitan dengan menurunnya risiko terjadinya penyakit jantung koroner. Pemberian likopen secara signifikan menurunkan tekanan darah (Riccioni, 2008; Singh, 2012).

Bubuk labu kuning yang mengandung karotenoid dievaluasi kemampuannya sebagai agen hipoglikemik dan hipolipidemik. Perlakuan diet dengan bubuk labu kuning secara signifikan menurunkan level glukosa, trigliserida, LDL dan CRP, sekaligus menurunkan kolesterol (Shedigheh dkk, 2012)

Wortel mengandung beta-caroten. Antikanker dari beta-karoten memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan kemampuan dalam system imun. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi stik wortel dapat menyelamatkan terjadinya kanker paru-paru. Wortel memiliki pengaruh positif pada berat badan dan fraksi lipid serum pada tikus albino. Konsumsi wortel dan seratnya menurunkan kolesterol serum, trigliserida, LDL-c. HDL-c perubahannya tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa wortel dapat digunakan untuk manajemen dan mengendalikan hiperlipidemia. Jus wortel dievaluasi pengaruhnya terhadap status antioksidan dan penanda risiko kardiovaskular. Minum jus wortel tidak memberikan pengaruh pada kolesterol plasma, trigliserida, Apo A, Apo B, LDL, HDL, persentase lemak tubuh, insulin, C-reactive protein, interleukin-1 alfa, dan leptin. Jus wortel menurunkan tekanan darah, dan meningkatkan kapasitas total antioksidan plasma dan menurunkan produksi malondialdehid. Hasil ini menunjukkan bahwa jus wortel melindungi sistem kardiovaskular dengan meningkatkan status antioksidan total dan menurunkan peroksidasi lipida (Parveen dkk, 2000; Potter dkk, 2011).

Annatto (*Bixa orellana*) digunakan sebagai pewarna pada butter dan berbagai macam makanan. Ekstrak aseton annatto dievaluasi kemampuannya dalam mencegah kerusakan retina. Annatto dapat mencegah dan sebagai terapi penyakit yang berkaitan dengan retina. Evaluasi ini dilakukan dengan menumbuhkan sel ganglion retinal (RGC-5) (Tsuruma dkk, 2011).

Paprika merupakan sumber pigmen karotenoid yang baik. Karotenoid merah pada paprika terutama capsanthin dan capsorubin yang memiliki kemampuan kuat menangkap oksigen singlet dan menghambat peroksidasi lipida yang

diinduksi radikal bebas. Karotenoid menekan generasi superoksida dan nitric oksida dari HL-60 dan makrofag tikus RAW 264. Kapsantin dan carotenoid yang lain menunjukkan potensi anti-tumor promoting dan menghambat efek aktivasi Epstein Barr virus early antigen (EBV-EA) yang diinduksi tumor promoter 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA). Kapsanthin dan paprika karotenoid juga menghambat tahapan inisiasi karsinogenesis yang disebabkan nitric oxide. Capsorubin menunjukkan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan sel kanker paru-patu A-549 dan meningkatkan secara signifikan HDL-c. Pemberian kapsanthin memberikan pengaruh positif pada peningkatan HDL dengan meningkatkan level apoA5 (apolipoproteinA5) dan atau meningkatkan aktivitas lecithin cholesterol acyltransferase (LCAT). Paprika yang didalamnya mengandung pigmen kapsanthin memperbaiki serta menurunkan terjadinya arteriosklerosis (Oshima, 2011; Aizawa, 2009).

Ekstrak air jagung dievaluasi pada tikus yang diinduksi streptozotocin. Hasil menunjukkan bahwa eksresi albumin pada urin dan kreatinin bersih. Berdasarkan hal ini maka jagung mencegah hiperfiltrasi glomerular. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak air jagung menekan progresi sklerosis glomerular diabetes pada tikus diabetes yang diinduksi streptozotocin, menurunkan level glukosa darah dan mencegah sel beta pancreas dari luka oleh streptozotocin. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak jagung yang mengandung saponin menurunkan level glukosa darah dan melindungi luka pada ginjal dan pancreas karena induksi STZ. Ekstrak air dari jagung dievaluasi pada normal dan hiperkolesterol tikus. Ekstrak jagung dapat menurunkan level kolesterol darah baik pada tikus normal maupun hiperkolesterol dengan penghambatan sintesis kolesterol di hati (Suzuki dkk, 2005); Miao dkk, 2008)

Antosianin

Syzygium cumini (SC) dikenal sebagai buah duwet bermanfaat untuk anti-diabetes. Dengan mengkonsumsi ekstrak duwet dapat memperbaiki insulin resistant dan disfungsi sel β - pancreas. Konsumsi ekstrak duwet dapat mencegah penurunan berat badan. Profil total kolesterol, fosfolipid, trigliserida, LDL-c, HDL-c mendekati normal pada tikus yang mengkonsumsi ekstrak duwet. Demikian pula terjadi peningkatan antioksidan enzim yaitu SOD, catalase, glutathion-s-transferase dan reduced glutathione (GSH), yang memberikan dampak positif yaitu penurunan radikal bebas pada jaringan hati tikus diabetes. Dengan demikian buah duwet memiliki kemampuan yang kuat sebagai hipoglikemi dan antioksidan in vivo. penggunaan ekstrak duwet dapat menurunkan tumor dan menghambat peroksidasi lipida di lambung (Sharma dkk., 2012; Arollado dkk, 2012; Kumar Sah dkk, 2011).

Ekstrak etanol bunga sepatu menunjukkan kemampuannya sebagai antioksidan dose dependent manner, sedangkan ekstrak bunga sepatu juga mampu bertindak sebagai antigenotoksik yang dievaluasi dengan comet assay. Pemberian ekstrak bunga sepatu dapat merestorasi enzim perlindungan seluler

sehingga dapat digunakan sebagai anti kanker kulit pada hewan coba yang digunakan, serta sebagai antidiabetes (Khatib dkk, 2009; Sankaran, 2011).

Ekstrak kulit manggis dievaluasi kemampuannya sebagai antioksidan dan neuro-protective. Ekstrak kulit manggis dapat menginduksi apoptosis melalui jalur mitokondria. Tiga tahapan metastasis tumor yaitu migrasi sel, invasi dan clonogenicity dapat dihambat. Ekstrak kulit manggis meregulasi jalur sinyal sel yaitu MAPK/ERK, c-My c/Max, and p53 (Pedraza-Chaverri dkk, 2011)

Ekstrak etanol ubi ungu dievaluasi kemampuannya sebagai antiproliferasi pada sel kanker payudara T47D dengan menurunkan pembentukan CD40-TRAF-2, NF- κ B dan MDA. Aktivasi NF κ B dapat menginduksi pembentukan protein yang memicu sistem imune pada progresi atherosklerosis. Dengan menurunnya NF- κ B menunjukkan bahwa ubi ungu dapat menjadi antiinflamasi pada etherosklerosis. Ubi ungu dapat menekan glukosa postprandial yang merupakan aktivitas diacylated antosianin yang menghambat alfa-glukosidase pada tikus sprague-Dawley umur 8 minggu. Ekstrak air ubi ungu memiliki kemampuan sebagai antioksidan, antimutagenik dan antiproliferasi pada sel leukemia HL-60. Pada konsentrasi 1.6 mg mL⁻¹ selama 24 jam, dapat menghambat pertumbuhan 47% sel HL-60. Konsumsi flavonoid yang berasal dari ubi ungu, glukosa darah fastening, Total kolesterol, trigliserida, LDL turun dan HDL serum meningkat (Arianingrum A., 2009; Trimaharani, 2012; Jawi dan Budiasa, 2011)

Ekstrak methanol buah naga merah (dragon fruit/pitaya) memberikan pengaruh sebagai antioksidan dan hipokolesterolemia pada profil lipida pada tikus yang diinduksi hiperkolesterolemia sehingga memainkan peranan penting dalam mencegah penyakit kardiovaskuler. Suplementasi buah naga yang dioven menyebabkan perubahan yang tidak signifikan pada kadar trigliserida serum. Sedangkan buah naga segar menurunkan total dan LDL kolesterol, level glukosa dan meningkatkan kemampuan antioksidan serum. Ekstrak air buah naga memiliki kemampuan dalam menurunkan stress oksidatif, tekanan darah dan level glucose darah pada tikus yang menderita diabetes dengan diinduksi streptozotocin (STZ) (Khalili dkk, 2009).

Ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea* Linn) dievaluasi pengaruhnya dalam memanaj tikus diabetes yang diinduksi alloxan, yaitu pada glukosa serum, hemoglobin glicosilated, total kolesterol, trigliserida, HDL-kolesterol, protein, urea, kreatinin serta meminimalkan kerusakan hati pada tikus yang menderita diabetes. Bunga telang yang termasuk dalam famili Fabaceae dievaluasi sebagai anti kanker in vitro pada sel kanker Hep2 dengan metode MTT. Ekstrak petroleum eter menunjukkan kemampuannya dalam menghambat proliferasi sel hati Hep2.

Betalain

Beet (*Beta vulgaris*) memiliki efek menghambat aktivitas anti-tumor promotion pada kulit tikus dan paru-paru. Sehingga beet memiliki potensi dalam pencegahan penyakit kanker. Beet memiliki kemampuan dalam menurunkan profil trigliserida dan kolesterolnya. Konsumsi ekstrak etanol beet dapat

bertindak sebagai hepatoprotektif dengan mencegah peningkatan penanda serum yaitu kolesterol, trigliserida, alanine amino transferase dan alkalin phosphatase. Pulp beet dapat menurunkan konsentrasi triasilgliserol plasma dan meningkatkan konsentrasi HDL kolesterol. Beet digunakan sebagai agen hipoglikemik pada hewan coba. Perlakuan dengan ekstrak beet dapat menurunkan kadar glukosa darah, peroksidasi lipida pada jaringan dan level glutathione (Al-Dosari dkk, 2011).

Penelitian mengenai potensi bayam merah sebagai anti kanker dilakukan in vitro dan in vivo. Ekstrak aqueous bayam merah dapat menghambat proliferasi sel kanker hati (HepG2) dan sel kanker payudara (MCF-7). Dengan IC₅₀ 93.8 μg/ml untuk HepG2 dan 98.8 μg/ml untuk MCF-7. Penghambatan juga terdapat pada kanker kolon (Caco-2). Sedangkan untuk sel normal (Chang liver) tidak ada efek penghambatan (Sani H.A., dkk., 2004).

Pigmen angkak yang diekstrak dari nasi fermentasi merah digunakan untuk mewarnai bahan pangan di Jepang dan Negara Asia. Pemberian secara oral angkak dapat menekan promosi tumordi tikus yang diinisiasi oleh 7,12-dimethylbenz[a]anthracene. Pigmen angkak memiliki kemampuan menghambat proliferasi dan bersifat sitotoksitas pada beberapa sel kanker manusia (SH-SY5Y, HepG2, HT-29, BGC-823, AGS, and MKN45) dengan menginduksi apoptosis. Beberapa senyawa aktif pembentuk angkak merah adalah monakolin K atau lovastatin, dihidromonakolin, dan monakolin I hingga IV. Senyawa lainnya berupa komponen sterol seperti betasitosterol, campesterol, stigmasterol, sapogenin, isoflavon, dan asam lemak tak jenuh tunggal. Lovastatin menghambat produksi kolesterol dalam tubuh. Angkak dalam beberapa penelitian menunjukkan kemampuannya dalam menurunkan level glukosa darah. Ekstrak aqueous angkak secara signifikan menurunkan level glukosa darah. Ekstrak angkak dapat meningkatkan aktivitas osteogenic, sel hidup dan aktivitas mitokondria. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak angkak dapat mencegah osteoporosis (Arunachalam dkk, 2011; Patanagul dkk, 2008).

Klorofil

Ekstrak etanol daun pandan dapat menurunkan sel hidup pada HepG2 (hepatocellular carcinoma), HT-29 (colon carcinoma), MDA-MB-231 (non-hormone-dependent breast cancer), MCF-7 (hormone-dependent breast cancer) and HeLa (cervical cancer). Hal ini menunjukkan ekstrak daun pandan memiliki kemampuan menurunkan jumlah sel hidup pada kanker liver, colon dan payudara in vitro (Zan dkk, 2011).

Penggunaan daun katuk dalam meningkatkan produksi ASI telah dibuktikan dengan menggunakan kambing laktasi. Pemberian ekstrak daun katuk melalui abomasum dapat meningkatkan produksi ASI dengan diimbangi susunan air susu yang baik. Selain itu terjadi peningkatan aktivitas metabolisme glukosa pada sel ambing yang berarti kelenjar ambing bekerja ekstra untuk mensintesis air susu. Sehingga secara langsung dapat meningkatkan keuntungan bagi peternak. Penggunaan daun katuk menunjukkan efek yang cukup mengganggu yaitu

penghambatan absorpsi kalsium di saluran pencernaan dan gangguan pada pernafasan. (Sa'roni, dkk., 2004).

KESIMPULAN

Indonesia sebagai sumber pewarna alami yaitu karotenoid, anthosianin, betalain dan klorofil sangat besar. Potensi itu hendaknya dimanfaatkan dengan baik melalui eksplorasi pewarna alami baik untuk aplikasi dalam makanan secara praktis ataupun untuk dikomersialisasikan dalam bentuk industri. Meskipun pewarna alami memiliki kelemahan, yaitu warna tidak seragam, dan cenderung mahal. Namun demikian, pewarna alami memiliki keunggulan yaitu sebagai pewarna makanan yang cenderung aman dibandingkan pewarna sintetis, dan juga bermanfaat untuk kesehatan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizawa K, Inakuma T., 2009. Dietary capsanthin, the main carotenoid in paprika (*Capsicum annuum*), alters plasma high-density lipoprotein-cholesterol levels and hepatic gene expression in rats. *Br J Nutr.* 102(12):1760-6.
- Al-Dosari M., AlQasoumi S., Ahmad, M., Al-Yahya, M., Ansari, M.N., Rafatullah, S. 2011. Effect of beta vulgaris L. On Cholesterol rich diet-Hypercholesterolemia in rats. *Farmacologia*, 2011, Vol. 59, 5 : 669-678.
- Arianingrum, R., 2009. In vitro Activity of Supercoiled Double Stranded DNA Cleavage by Proteins Extracted from Sweet Potato (*Ipomea Batatas L.*) Peel. *NU Science Journal* 2009; 6(S1): 73 -79
- Arianingrum, R., 2009. In vitro Activity of Supercoiled Double Stranded DNA Cleavage by Proteins Extracted from Sweet Potato (*Ipomea Batatas L.*) Peel. *NU Science Journal* 2009; 6(S1): 73 -79
- Arollado, E.C., Pena, I.G., 2012. Comparative evaluation of hypoglycemic activity of selected Philippine plants. *Swiss Journal of Molecular and applied biology.* Vol. 1, Issue 1.
- Arunachalam C., Narmadhapriya, D., 2011. Monascus fermented rice and its beneficial aspects: a new review . *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*: Vol. 4, Issue 1 ; 29-31.
- Ghosh, D., Konishi, T. 2007. Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pac. J. Nutr.* 16(2): 200-208.
- Inanc, A.L., 2011. Chlorophyll: structural properties, health benefits and its occurrence in virgin olive oils. *Akademik Gıda* 9(2): 26-32.
- Jawi, I.M., Budiasa, K., 2011. Ekstrak Air Umbi Ubijalar Ungu Menurunkan Total Kolesterol serta Meningkatkan Total Antioksidan Darah Kelinci. *Jurnal Veteriner* Juni 2011 Vol. 12 No. 2: 120-125
- Khalili, M.A., Norjayati, A.H., Rokiah, M.Y., Asmah, R., Siti Muskinah, M, Abdul Manaf, A., 2009. Hypocholesterolemic effect of red pitaya (*Hylocereus sp.*) on hypercholesterolemia induced rats. *International Food Research Journal* 16: 431-440.

- Khatib, N.A., Gautam G., Nayana, H., Joshi, R.K., Taranalli, A.D., 2009. Effect of hibiscus rosa sinensis extract on modifying Cyclophosphamide induced genotoxicity and scavenging Free radicals in swiss albino mice. *Pharmacologyonline* 3: 796-808.
- Kumar Sah, A., Verma, V. K., 2011. *Syzygium cumini* : An overview. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. J. Chem. Pharm. Res.*, 2011, 3(3):108-113
- Mastuti, R., 2010. Pigmen betalain pada family Amaranthaceae. Makalah dipresentasikan di Basic science seminar VII, 20 Februari 2010, FMIPA, UB, Malang.
- Mastuti, R., 2010. Pigmen betalain pada family Amaranthaceae. Makalah dipresentasikan di Basic science seminar VII, 20 Februari 2010, FMIPA, UB, Malang.
- Oshima S., Sakamoto H., Ishiguro Y, Terao J. 1997. Accumulation and Clearance of Capsanthin in Blood Plasma after the Ingestion of Paprika Juice in Men. *J. Nutr.* 127(8): 1475-9
- Parveen, N., Akhtar, M.S., Abbas, N., Abid, A.R., 2000. Effects of Carrot Residue Fibre on Body Weight Gain and Serum Lipid Fractions. *International Journal Of Agriculture & Biology.* 1560-8530/2000/02-1-2-125-128
- Pattanagul, P., Pinthong, R., Phianmongkhol, A., Tharatha, S., 2008. Mevinolin, citrinin and pigments of adlay angkak fermented by *Monascus* sp. *International Journal of Food Microbiology* 126: 20 - 23.
- Pedraza-Chaverri, J., Cardenas-Rodriguez, N., Orozco-Ibarra, M., Perez-Rojas, J, M., Review Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Food and Chemical Toxicology* 46 (2008) 3227-3239.
- Potter, A.S., Foroudi, S., Stamatikos, A>, Patil, B.S., Dey him, F.d., 2011. Drinking carrot juice increases total antioxidant status and decreases lipid peroxidation in adults. *Nutrition Journal* 2011, 10:96
- Rahmat, A., Ismail, M., Rosli, R., Endrini, S., 2004. Potential anticancer effect of red spinach (*Amaranthus gangeticus*) extract. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004;13 (4):396-400.
- Rao, A.V., dan Rao, L.G., 2007. Carotenoids and human health. *Pharmacological Research*, 55: 207-216.
- Riccioni, G., mancini, B., Ilio, E.D., Bucciarelli, T., D'orazio, N. 2008. Protective effect of lycopene in cardiovascular disease. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* 2008; 12: 183-190.
- Sankaran, M., Vadivel, A., 2011. Antioxidant and Antidiabetic Effect of Hibiscus rosasinensis Flower Extract on Streptozotocin Induced Experimental Rats-a Dose Response Study Mirunalini. *Not Sci Biol*, 2011, 3(4):13-21
- Sa'roni, Sadjimin, T., Sja'bani, M., Zalaela., 2004. Effectiveness of *Saurapus androgynus* (L.). merr leaf extract in increasing mother's breast milk production. *Media Litbang Kesehatan*, Vol. XIV (3) 20-24.
- Sedigheh. A., Jamal, M.S., mahbubeh, S., Somayeh, K., Mahmoud, R.K., Azadeh, A., Fatemeh, S. Hypoglycaemic and hypolipidemic effects of pumpkin

- (Cucurbita pepo L.) on alloxan-induced diabetic rats. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Vol. 5(23), pp. 2620-2626.
- Sharma, A. K., Kumar, R., Bharti, S., Bhatia, J., Kumari, S., Arya, D.S., 2012. *Syzygium cumini* Ameliorates Insulin Resistance and β -Cell Dysfunction via modulation of PPAR γ , Dyslipidemia, Oxidative Stress, and TNF- α in Type 2 Diabetic Rats. *Pharmacol Sci* 119: 205 – 213.
- Singh, K., Bal, B, S., Chopra, S., Singh, S., Malhotra, N., 2012. Ameliorative Effect of Lycopene on Lipid Peroxidation and Certain Antioxidant Enzymes in Diabetic Patients. *J Diabetes Metab* 2012, 3:6.
- Suzuki R, Okada Y, Okuyama T. 2005. The favorable effect of style of *Zea mays* L. On streptozotocin induced diabetic nephropathy. *Biol Pharm Bull* ;28(5):919-20.
- Trimaharani, Sargowo, D., 2012. Anthocyanin Effect from Purple *Ipomoea Batatas* Decrease Formation CD40-TRAF-2 Complex, NF κ B, and MDA in Inflammation Atherogenesis. *International Journal of Science and Technology (IJSTE)*, Vol. 1 No. 2, June 2012
- Zan CH, Rahmat A, Akim AM, Alitjeen NBM, Othman F. 2011. Anti-proliferative effects of pandan leaves (*Pandanus amarylfolius*), kantan flower (*Etilingera elatior*) and turmeric leaves (*Curcuma longa*). *Nutrition & Food Science*, Volume 41 (4): 4 :238-241