

PEWARNA PANGAN

EBOOKPANGAN.COM

2006

PENDAHULUAN

Warna merupakan salah satu faktor sensori yang dipakai oleh manusia untuk menilai suatu produk atau keadaan lingkungan. Dengan melihat suatu warna manusia dapat merasa senang, suka, tidak suka, kecewa atau marah. Orang akan merasa senang jika minggu pagi langit berwarna biru cerah, dan sebaliknya akan kecewa jika warna langit berubah menjadi kelabu. Begitu pula halnya dengan warna pakaian, warna interior rumah dan warna barang-barang konsumsi (termasuk makanan) dapat menimbulkan berbagai macam perasaan seperti tersebut di atas.

Khusus dalam hal makanan, warna mempunyai tempat tersendiri yang cukup penting dalam penilaian konsumen. Hasil suatu penelitian menunjukkan bahwa warna untuk makanan menempati urutan kedua dari kriteria penilaian, yaitu setelah kesegaran makanan. Selanjutnya baru diikuti oleh bau, rasa, komposisi, nilai gizi dan seterusnya.

Meskipun nilai gizi makanan merupakan faktor yang amat penting, dalam kenyataannya daya tarik suatu jenis makanan lebih dipengaruhi oleh penampakan, bau dan rasanya. Warna, sebagai salah satu sifat penampakan, merupakan bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Pengalaman kita sejak lahir telah menciptakan kebiasaan-kebiasaan untuk mengasosiasikan makanan tertentu dengan suatu warna yang khas, bahkan seringkali juga kita asosiasikan warna dengan kualitas dan sifat-sifat organoleptik.

Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa warna makanan besar sekali pengaruhnya terhadap kesan/persepsi konsumen terhadap bau, flavour maupun tekstur.

Ternyata bahwa :

- 1). Warna lebih besar pengaruhnya terhadap persepsi konsumen daripada bau, sekalipun flavour yang diteliti termasuk yang disukai dan produknya termasuk produk yang populer.
- 2). Warna sangat mempengaruhi kemampuan konsumen untuk mengidentifikasi jenis flavor maupun kemampuannya untuk mengestimasi intensitas dan kualitas flavour tersebut.

Warna ternyata juga ada pengaruhnya terhadap rasa, misalnya penambahan pewarna merah pada minuman dapat menaikkan skor kemanisan sebanyak 5-10%, sedangkan penambahan warna biru dapat mengurangi rasa asam sebanyak 20%.

Mengenai warna dalam makanan, dapat berasal dari warna alami makanan itu sendiri atau dari bahan pewarna yang ditambahkan ke dalam makanan tersebut, baik untuk mewarnai makanan yang tadinya tidak berwarna, untuk meningkatkan warna makanan supaya lebih menarik, atau supaya warna makanan kembali seperti warna aslinya. Pemakaian bahan pewarna dalam makanan bukan suatu hal yang baru dan telah dilakukan oleh produsen-produsen makanan sejak dahulu. Dahulu bahan pewarna yang banyak dipakai ialah bahan pewarna alami yang berasal dari tumbuhan. Akan tetapi dengan makin berkembangnya industri makanan, baik dalam jumlah maupun jenisnya, maka zat warna sintetis yang dalam beberapa hal mempunyai kelebihan-kelebihan tertentu, mendesak bahan pewarna alami.

Ada lima sebab yang dapat menyebabkan suatu bahan makanan berwarna, yaitu :

- a. Pigmen yang secara alami terdapat pada tanaman dan hewan misalnya klorofil berwarna hijau, karoten berwarna jingga, dan mioglobin menyebabkan warna merah pada daging
- b. Reaksi karamelisasi yang timbul bila gula dipanaskan membentuk warna coklat, misalnya warna coklat pada kembang gula karamel atau roti yang dibakar.
- c. Warna gelap yang ditimbulkan karena adanya reaksi Maillard, yaitu antara gugus amino protein dengan gugus karbonil gula pereduksi; misalnya susu bubuk yang disimpan lama akan berwarna gelap.
- d. Reaksi antara senyawa organik dengan udara akan menghasilkan warna hitam atau coklat gelap. Reaksi oksidasi ini dipercepat oleh adanya logam serta enzim; misalnya warna gelap permukaan apel atau kentang yang dipotong.
- e. Penambahan zat warna, baik zat warna alami maupun zat warna sintetis, yang termasuk dalam golongan bahan aditif makanan.

Penggunaan pewarna makanan telah banyak memperoleh sorotan baik di luar negeri maupun di dalam negeri sehubungan dengan segi-segi keamanannya. Tidak dapat disangkal bahwa pewarna makanan tidak berperan dalam memperbaiki nilai gizi makanan kecuali beta-karoten, apo-karotenal dan riboflavin; dan juga sama sekali tidak

diperlukan untuk “survival”, akan tetapi ditinjau dari sudut estetika bahan pewarna ini amat penting. Pertama-tama karena keberhasilan dalam pemasaran suatu produk sangat ditentukan oleh penampakkannya, sehubungan dengan kenyataan bahwa konsumen pada umumnya menilai kualitas dan flavour dari warna produk tersebut. Kedua, produk yang memiliki warna yang menarik akan memiliki peluang yang lebih besar untuk dibeli konsumen dan dikonsumsi, dan hal ini selanjutnya dapat menjamin diet yang lebih beraneka-ragam sehingga secara keseluruhan akan turut berperan dalam menciptakan masyarakat dengan tingkat gizi yang lebih baik.

PERANAN PEWARNA DALAM MAKANAN

Sejak zaman dahulu sudah menjadi kebiasaan umum untuk menambahkan pewarna makanan, seperti misalnya annato, cochineal dan saffran, pada jenis-jenis makanan yang memiliki warna yang kurang menarik. Pada masa kini pewarna makanan pada umumnya digunakan dengan tujuan-tujuan sebagai berikut :

1. Memperbaiki penampilan dari makanan yang warnanya memudar akibat proses termal atau yang warnanya diperkirakan akan menjadi pudar selama penyimpanan, misalnya sayuran.
2. Memperoleh warna yang seragam pada komoditi yang warna alamiahnya tidak seragam. Dengan penambahan pewarna diharapkan penampilan produk tersebut akan lebih seragam dengan demikian penerimaan produk tersebut oleh konsumen juga akan lebih mantap. Contoh : pewarnaan kulit jeruk.
3. Memperoleh warna yang lebih tua dari aslinya. Misalnya pada produk-produk seperti minuman ringan dan yogurt yang diberi tambahan flavor tertentu konsumen seringkali mengasosiasikan flavor tersebut dengan suatu warna yang khas.
4. Melindungi zat-zat flavor dan vitamin-vitamin yang peka terhadap cahaya selama penyimpanan. Dalam hal ini pewarna tersebut berfungsi sebagai penyaring cahaya/tirai yang menghambat masuknya cahaya.
5. Memperoleh penampilan yang lebih menarik dari bahan aslinya, misalnya pewarnaan agar-agar.
6. Untuk identifikasi produk, misalnya margarin berwarna kuning.
7. Sebagai indikator visual untuk kualitas. Sehubungan dengan ini pewarna juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengolahan, penyimpanan dan pengawasan kualitas.

Di Amerika Serikat pemakaian bahan tambahan kimiawi, termasuk pewarna makanan, diperkirakan mencapai 3.1 – 100 mg per orang per hari, yang juga mencakup anak-anak di atas batas umur dua tahun. Data konsumsi untuk Indonesia sampai saat ini belum ada.

JENIS-JENIS ZAT WARNA

Zat warna makanan secara umum dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu : zat warna alami, zat warna yang identik dengan zat warna alami, dan zat warna sintetis.

1. Zat Warna Alami

Sejak dulu zat warna alami (pigmen) telah banyak digunakan sebagai bahan pewarna bahan makanan. Daun suji telah lama digunakan untuk mewarnai kue pisang, serabi, bikang, dan dadar gulung. Kunyit untuk mewarnai nasi kuning dalam selamatan, tahu serta hidangan dan masakan lain. Sombo keling untuk mewarnai kerupuk, dan cabai untuk mewarnai nasi goreng dan berbagai masakan.

Sejak ditemukannya zat pewarna sintetis penggunaan pigmen semakin menurun, meskipun tidak menghilang sama sekali. Beberapa dasa warna teraksis ini timbul-timbul usaha-usaha untuk mendalami seluk beluk pigmen, khususnya untuk mengetahui perubahan-perubahan warna dari bahan makanan oleh pengaruh berbagai perlakuan pengolahan dan pemasakan.

Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau dari sumber-sumber mineral. Zat warna ini telah sejak dahulu digunakan untuk pewarna makanan dan sampai sekarang umumnya penggunaannya dianggap lebih aman daripada zat warna sintetis. Selain itu penelitian toksikologi zat warna alami masih agak sulit karena zat warna ini umumnya terdiri dari campuran dengan senyawa-senyawa alami lainnya. Misalnya, untuk zat warna alami asal tumbuhan, bentuk dan kadarnya berbeda-beda, dipengaruhi faktor jenis tumbuhan, iklim, tanah, umur dan faktor-faktor lainnya. Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat menggolongkan zat warna alami ke dalam golongan zat warna yang tidak perlu mendapat sertifikat.

Tabel 1 memberikan ringkasan tentang sifat-sifat umum dari berbagai pigmen/pewarna alami. Bila dibandingkan dengan pewarna-pewarna sintetis penggunaan pewarna alami mempunyai keterbatasan-keterbatasan, antara lain :

1. Seringkali memberikan rasa dan flavor khas yang tidak diinginkan

2. Konsentrasi pigmen rendah
3. Stabilitas pigmen rendah
4. Keseragaman warna kurang baik
5. Spektrum warna tidak seluas seperti pada pewarna sintetis.

Tabel 1. Ringkasan sifat-sifat berbagai pigmen alamiah*

Golongan pigmen	Jumlah senyawa	W a r n a	Sumber	Larut dalam	Kestabilan
Antosianin	120	Oranye, merah	Tanaman	Air	Peka terhadap pH, dan panas.
Flavonoid	600	Tak berwarna, kuning	Sebagian terbesar tanaman	Air	Agak tahan panas
Beta antosianin	20	Tak berwarna	Tanaman	Air	Tahan panas
Tanin	20	Tak berwarna, kuning	Tanaman	Air	Tahan panas
Betalain	70	Kuning, merah	Tanaham	Air	Peka terhadap panas
Kuinon	200	Kuning sampai hitam	Tanaman, bakteri, algae	Air	Tahan panas
Xanton	20	Kuning	Tanaman	Air	Tahan panas
Karotenoid	300	Tak berwarna, Kuning, merah	Tanaman, hewan	Lemak	Tahan panas
Khlorofil	25	Hijau, coklat	Tanaman	Air, lemak	Peka terhadap panas
Pigmen heme	6	Merah, coklat	Hewan	Air	Peka terhadap panas

* Clydesdale & Francis (1976).

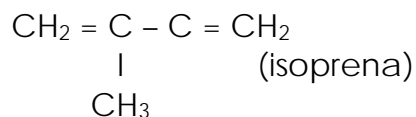
Jenis zat warna alami yang sering digunakan untuk pewarna makanan antara lain ialah :

a. 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-karotein, beta-apo-8'-karotenal, canthaxantin, bixin dan xantofil.

Karotenoid merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan sedikit larut dalam minyak atau lemak. Karotenoid terdapat dalam buah pepaya, kulit pisang, tomat, cabai merah, mangga, wortel, ubi jalar, 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 level pemakaian 1 sampai 10 ppm. Zat warna ini juga baik untuk mewarnai sari buah dan minuman ringan (10 sampai 50 g untuk 1000 liter) dan mempunyai keuntungan tahan reduksi oleh asam askorbat dalam sari buah dan dapat memberikan proteksi terhadap kaleng dari korosi. Dibanding dengan zat warna sintetis, karotenoid juga mempunyai kelebihan, yaitu memiliki aktivitas vitamin A. Akan tetapi faktor harga kadang-kadang masih menjadi pertimbangan pengusaha karena harganya relatif lebih mahal daripada zat warna sintetis.

Karotenoid merupakan senyawa yang mempunyai rumus kimia sesuai atau mirip dengan karoten. Karoten sendiri merupakan campuran dari beberapa senyawa yaitu α -, β - dan γ - karoten. Karoten merupakan hidrokarbon atau turunannya yang terdiri dari beberapa unit isoprena (suatu diena). Sedangkan turunannya mengandung oksigen disebut xantofil.



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).

Karoten

Karoten dan likopen merupakan molekul yang simetrik, artinya separuh bagian kiri merupakan bayangan cermin dari bagian kanannya. β -karoten dan likopen merupakan molekul yang serupa, perbedaannya terletak pada cincin pada karbon ujung. Pada karoten cincinnya tertutup, sedang pada likopen terbuka.

β -karoten banyak terkandung dalam wortel dan lada, kadang-kadang bebas dan kadang-kadang bercampur dengan α - dan γ -karoten. Tidak semua karoten benar-benar simetrik, misalnya α - dan γ -karoten mempunyai cincin terminal yang tidak sama.

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.

b. Antosianin

Zat warna (pigmen) ini larut dalam air dan warnanya oranye, merah dan biru. Secara alami terdapat dalam anggur, stawberry, raspberry, apel, bunga ros, 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 juga tidak tahan terhadap asam askorbat, metal-metal dan cahaya. Tetapi untuk sirup, nektar dan esen buah-buahan, penambahan garam alumunium sampai 200 ppm dapat membantu menstabilkan warnanya.

Antosianin dan antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Flavonoid mengandung dua cincin benzena yang dihubungkan oleh tiga atom karbon. Ketiga atom karbon tersebut dirapatkan oleh sebuah atom oksigen sehingga terbentuk cincin di antara dua cincin benzena.

Warna pigmen antosianin merah, biru, violet dan biasanya dijumpai pada bunga, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Dalam tanaman terdapat dalam bentuk

glikosida yaitu membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa dan kadang-kadang pentosa). Sewaktu pemanasan dalam asam mineral pekat, antosianin pecah menjadi antosianidin dan gula.

Pada pH rendah (asam) pigmen berwarna merah dan pada pH tinggi berubah menjadi violet dan kemudian menjadi biru. Warna merah bunga mawar dan biru pada bunga jagung terdiri dari pigmen yang sama yaitu sianin. Perbedaannya adalah bila ada bunga mawar pigmennya berupa garam asam, sedangkan pada bunga jagung berupa garam netral.

Konsentrasi pigmen juga sangat berperan dalam menentukan warna (*hue*). Pada konsentrasi yang encer antosianin berwarna biru, sebaliknya pada konsentrasi pekat berwarna merah, dan konsentrasi biasa berwarna ungu. Adanya tanin akan banyak mengubah warna antosianin.

Dalam pengolahan sayur-sayuran adanya antosianin dan keasaman larutan banyak menentukan warna produk tersebut. misalnya pada pemasakan bit atau kubis merah. Bila air pemasaknya mempunyai pH 8 atau lebih (dengan penambahan soda) maka warna menjadi kelabu violet, tetapi bila ditambahkan cuka warna akan menjadi merah terang kembali. Tetapi jarang makanan mempunyai pH yang sangat tinggi.

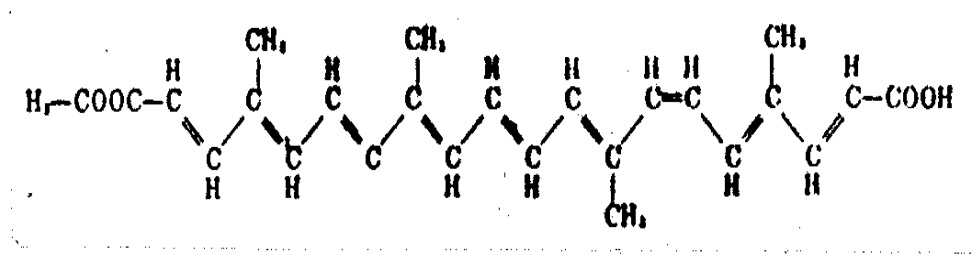
Dengan ion logam, antosianin membentuk senyawa kompleks yang berwarna abu-abu violet. Karena itu pengalengan bahan yang mengandung antosianin, kalengnya perlu mendapat lapisan khusus (*lacquer*).

c. Kurkumin

Kurkumin merupakan zat warna alami yang diperoleh dari tanaman kunyit (*Zingiberaceae*). Zat warna ini dapat dipakai dalam minuman tidak beralkohol, seperti sari buah. Akan tetapi zat warna ini masih kalah oleh zat warna sintesis dalam hal warnyanya.

d. Biksin

Zat ini diperoleh dari ekstraksi kulit biji pohon *Bixa orellana* yang banyak terdapat pada daerah tropis. Zat pewarna diekstrak terutama terdiri dari karotenoid-biksin (nor-biksin) dengan rumus kimia sebagai berikut :



Biksin larut dalam lemak sedangkan nor – biksin larut dalam air dan warna yang dihasilkannya adalah kuning mentega sampai kuning warna buah persik. Zat pewarna ini sangat stabil terhadap oksidasi tapi tidak tahan terhadap cahaya dan panas. Biksin sering digunakan untuk mentega, margarin, minyak jagung, dan salad dressing. Walaupun harganya lebih tinggi daripada *certified color*, namun masih lebih murah daripada karoten.

e. Karamel

Karamel berbentuk amorf yang berwarna coklat gelap dan dapat diperoleh dari pemanasan yang terkontrol terhadap molase, hidrolisa pati, dekstrosa, gula inverb, laktosa, sirup malt, dan glukosa. Komposisi karamel sangat kompleks dan sukar didefinisikan. Bila diencerkan karamel mebntuk koloid yang bermuatan listrik. Karena sifat ini pemakaian karamel harus memperhatikan pH bahan. Di bawah pH 2.0 (titik isolistrik karamel), karamel bermuatan positif dan akan mengendap. Untuk mencegah terjadi pengendapan, maka harus diusahakan pH di atas titik isolistrik.

Ada tiga macam kelas karamel yang membedakan penggunaannya dalam bahan makanan, yaitu

1. Karamel tahan asam

Digunakan untuk mewarnai minuman yang mengandung CO₂ dan bersifat asam. Karamel ini berbentuk cairan.

2. karamel untuk roti

juga berbentuk cairan, merupakan kelas yang lebih rendah dan digunakan untuk produk seperti biskuit, cake dan roti

3. karamel kering

digunakan untuk campuran dm bentuk kering atau untuk produk cair dalam jumlah banyak.

Penggunaan karamel biasanya dicampur dengan zat pewarna buatan (Azo dye) dengan perbandingan yang harus dijaga agar tidak terjadi kekeruhan. Karamel membantu mempertajam warna dan menghasilkan warna yang lebih baik.

f. Titanium oksida

Titanium oksida berwarna putih dan dapat menyebabkan warna menjadi opaque. Dalam bentuk kasar atau mutu rendah titanium oksida digunakan sebagai warna dasar cat rumah. Ada dua macam kristal titanium oksida yaitu rutil dan anastase, tetapi anastase yang boleh dipakai untuk mewarnai makanan. Zat pewarna ini mewarnai bahan dengan cara dispersi (seperti FD&C lake) dan dipergunakan dalam larutan yang kental atau produk semi solid.

Titanium oksida digunakan bersama-sama dengan FD&C lake sehingga menghasilkan warna berupa cat, dan penggunaan lake dapat dikurangi. Secara tersendiri titanium oksida digunakan dalam sirup yang dipakai untuk melapisi tablet obat. Penggunaan titanium oksida diijinkan sejak tahun 1966 dengan batas 1% BB.

g. Cochineal, karmin dan asam karminat

Cochineal adalah zat yang berwarna merah yang diperoleh dari hewan coccus cacti betina yang dikeringkan. Hewan ini hidup pada sejenis kaktus di Kepulauan

Canary dan Amerika Selatan. Zat pewarna yang terdapat di dalamnya adalah asam karminat.

Karmin diperoleh dari mengekstraksi asam karminat, kemudian dilapisi dengan alumunium, jadi merupakan lake asam karminat. Zat pewarna karmin ini mahal dan jarang dipakai. Karmin dipergunakan untuk melapisi bahan berprotein yang diproses menggunakan retort dan memberikan lapisan merah jambu.

2. Zat Warna yang Identik dengan Zat Warna Alami

Zat warna ini masih satu golongan dengan kelompok zat warna alami, hanya zat warna ini dihasilkan dengan cara sintesis kimia, bukan dengan cara ekstraksi atau isolasi. Jadi pewarna identik alami adalah pigmen-pigmen yang dibuat secara sintetis yang struktur kimianya identik dengan pewarna-pewarna alami. Yang termasuk golongan ini adalah karotenoid murni antara lain canthaxanthin (merah), apo-karoten (merah-oranye), beta-karoten (oranye-kuning). Semua pewarna-pewarna ini memiliki batas-batas konsentrasi maksimum penggunaan, terkecuali beta-karoten yang boleh digunakan dalam jumlah tidak terbatas.

3. Zat Warna Sintetis

Berdasarkan rumus kimianya, zat warna sintetis dalam makanan menurut “Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives” (JECFA) dapat digolongkan dalam beberapa kelas, yaitu : azo, triarilmetana, quinolin, xanten dan indigoid (Tabel 2). Kelas azo merupakan zat warna sintetis yang paling banyak jenisnya dan mencakup warna kuning, oranye, merah, ungu, dan coklat, setelah itu kelas triarilmetana yang mencakup warna biru dan hijau.

Tabel 2. Kelas-kelas zat warna sintesis menurut JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)

No.	Nama	Warna
Azo :		
1.	Tartrazin	kuning
2.	Sunset Yellow FCF	oranye
3.	Allura Red AC	merah (kekuningan)
4.	Ponceau 4 R	merah
5.	Red 2G	merah
6.	Azorubine	merah
7.	Fast Red E	merah
8.	Amaranth	merah (kebiruan)
9.	Brilliant Black BN	ungu
10.	Brown FK	kuning coklat
11.	Brown HT	coklat
Triarylmethane :		
12.	Brilliant Blue FCF	biru
13.	Patent Blue V	biru
14.	Green S	biru kehijauan
15.	Fast Green FCF	hijau
Quinoline :		
16.	Quinoline Yellow	kuning kehijauan
Xanthene :		
17.	Erythrosine	merah
Indigoid :		
18.	Indigotine	biru kemerahan

Pewarna-pewarna sintetis merupakan sumber utama perwarna-pewarna komersial. Ada 2 macam pewarna sintetis yaitu FD & C Dyes dan FD & C Lakes.

a. FD & C Dyes

Dyes adalah zat warna yang larut air dan diperjual belikan dalam bentuk serbuk, granula, cairan, campuran warna, pasta dan dispersi. Dyes tidak dapat larut hampir dalam semua jenis pelarut-pelarut organik. Jika akan dipakai dalam makanan yang tidak mengandung air, zat warna ini dapat dilarutkan dulu dalam gliserin atau propilen glikol. Zat warna ini stabil untuk berbagai macam penggunaan dalam makanan. Dalam bentuk kering tidak terlihat adanya kerusakan. Akan tetapi ketidakstabilan zat warna ini terjadi jika dalam makanan tersebut terkandung bahan-bahan pereduksi atau makanan tersebut berprotein dan diproses dalam retort pada suhu tinggi. Juga jika zat warna tersebut kontak

dengan metal (seng, timah, aluminium, tembaga). Zat warna azo dan triarilmetana akan berubah warnanya menjadi pucat. Dalam minuman yang mengandung asam askorbat (bahan pereduksi) dalam batas tertentu dapat dicegah perubahan warnanya dengan menambahkan EDTA.

Dyes pada umumnya dapat digunakan untuk mewarnai minuman berkarbonat, minuman ringan, roti dan kue-kue, dry mixes, confectionery, produk-produk susu, kulit sosis, dan lain-lain. Tiap jenis penggunaan memerlukan dyes dalam bentuk tertentu, misalnya bentuk serbuk atau granula untuk mewarnai minuman ringan, pasta atau dispersi untuk roti, kue dan confectionery, dan cairan untuk dairy products.

Dye adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air dan larutannya dapat mewarnai. Pelarut yang dapat digunakan selain air adalah propilenglikol, gliserin atau alkohol. Dye dapat juga diberikan dalam bentuk kering apabila proses pengolahan produk tersebut kemudian ternyata menggunakan air. FD&C dye terdapat dalam empat kelompok seperti terlihat dalam Tabel 3 yaitu Azo dye, Triphenylmethane dye, fluorescein, dan sulfonated indigo.

Berikut disampaikan beberapa pewarna yang tergolong FD C Dyes :

FD&C Red No. 2 (Amaranth) No. Index 16185

Amaranth termasuk dalam golongan monazo yang mempunyai satu ikatan N=N. Amaranth berupa tepung berwarna merah kecoklatan yang mudah larut dalam air menghasilkan larutan berwarna merah lembayung atau merah kebiruan. Selain itu juga mudah larut dalam propilenglikol, gliserol, dan larut sebagian dalam alkohol 95%. Agak tahan terhadap cahaya, asam asetat 10%, HCl 10 – 30% dan NaOH 10%, sedangkan terhadap NaOH 30% kurang tahan dan menjadi agak keruh. Demikian juga adanya FeSO₄ membuat larutan berwarna keruh, tetapi Fe dalam bentuk tawas (FeSO₄, Fe(SO₄)₃.24H₂O) tidak begitu berpengaruh. Larutan zat pewarna yang encer dan bersifat asam tersebut akan berubah menjadi coklat keruh bila kontak dengan tembaga (Cu). Logam AL juga dapat menjadikan larutan encer zat pewarna menjadi kuning, tetapi perubahan warna tersebut dapat dikurangi oleh suasana asam.

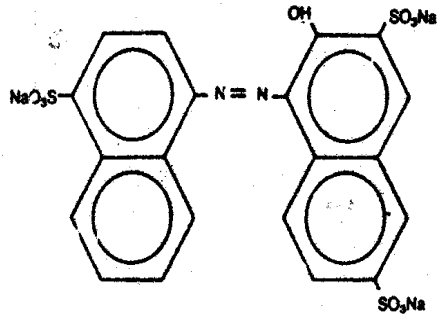
Tabel 3. Klasifikasi dan struktur Certified Color

1. Azo dye

- FD & C Red no 2
- FD & C Yellow no 5
- FD & C Yellow no 6
- FD & C Red no 4

Struktur contoh

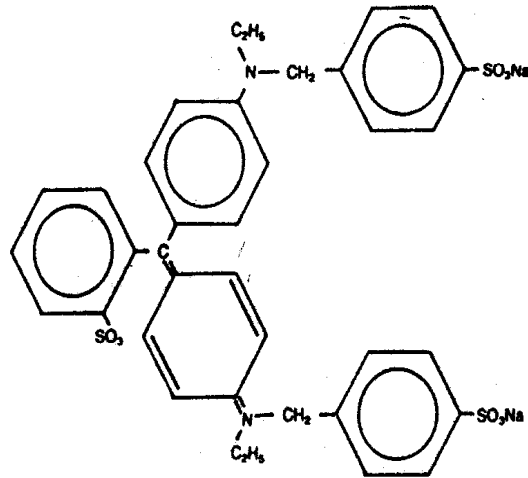
FD & C Red no 2



2. Triphenylmethane dye

- FD & C Blue no 1
- FD & C Green no 3
- FD & C Violet no 1

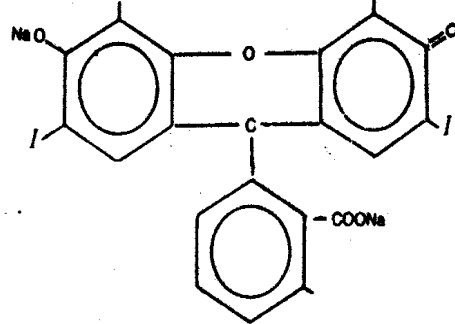
FD & C Blue no 1



3. Fluorescein

- FD & C Red no 3

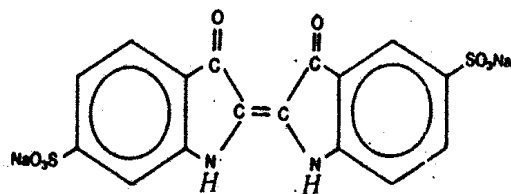
FD & C Red no 3 I



4. Sulfonated indigo

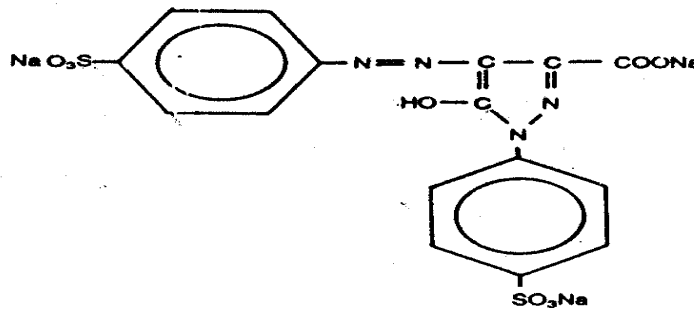
- FD & C Blue no 2

FD & C Blue no 2



FD&C Yellow No. 5 (Tartrazine)No. Index 19140

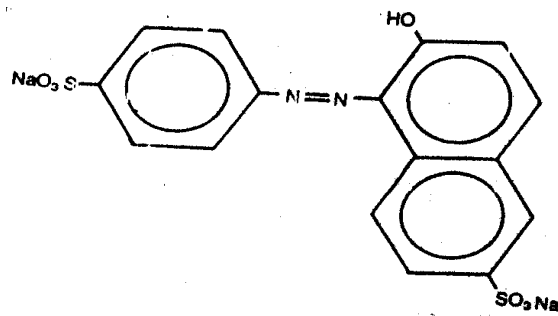
Tartrazine merupakan tepung berwarna kuning jingga yang mudah larut dalam air, dengan larutannya berwarna kuning keemasan. Kelarutannya dalam alkohol 95% hanya sedikit, dalam gliserol dan glikol mudah larut. Tartrazine tahan terhadap cahaya, asam asetat, HCl, dan NaOH 10%. NaOH 30% akan menjadikan warna berubah kemerah-merahan. Mudah luntur karena adanya oksidator, FeSO₄ membuat larutan zat pewarna menjadi keruh, tetapi Al tidak terpengaruh. Adanya tembaga (Cu) akan mengubah warna kuning menjadi kemerah-merahan.



Gambar 1. FD&C Yellow No. 5 (Tartrazine)No. Index 19140

FD&C Yellow No. 6 (Sunset Yellow)No. Index 15985

Sunset yellow termasuk golongan manazo, berupa tepung yang berwarna jingga, sangat mudah larut dalam air, dan menghasilkan larutan jingga kekuningan. Sedikit larut dalam alkohol 95% dan mudah larut dalam gliserol dan glikol. Ketahanan terhadap cahaya oksidator hampir sama dengan tartrazine, sedangkan ketahanan terhadap FeSO₄ lebih rendah. Pemakaian alat-alat tembaga akan menyebabkan warna larutan zat pewarna menjadi coklat gelap, opaque, dan keruh. Dengan Al warna larutan hanya sedikit berubah menjadi kemerahan.



Gambar 2. FD&C Yellow No. 6 (Sunset Yellow)No. Index 15985

FD&C Red No. 4 (Panceau SX) No. Index 14700

Panceau SX berupa tepung merah, mudah larut dalam air, dan memberikan larutan berwarna merah jingga. Larut dalam gliserol dan glikol, mudah larut dalam alkohol 95%. Sifat ketahanannya hampir sama dengan amaranth, sedikit luntur oleh asam asetat 10%. NaOH 30% akan membuat larutan berwarna kekuningan. Zat pewarna ini dapat diendapkan dengan tawas 5%, sedangkan larutan encer zat pewarna yang encer dalam asam tidak begitu terpengaruh oleh Al. Cu membuat warna larutan menjadi kuning, gelap, dan keruh baik pada larutan netral maupun asam.

FD&C Blue No. 1 (Briliant Blue) No. Index 42090

Zat pewarna ini termasuk triphenylmethane dye, merupakan tepung berwarna ungu perunggu. Bila dilarutkan dalam air menghasilkan warna hijau kebiruan, larut dalam glikol dan gliserol, agak larut dalam alkohol 95%. Zat pewarna ini tahan terhadap asam asetat, tapi agak luntur oleh cahaya. Agak tahan terhadap HCl 10%, tetapi menjadi berwarna kehijauan, sedangkan dalam HCl 30% menjadi hijau kekuningan. Agak tahan terhadap NaOH 10%, dalam NaOH10% akan membentuk warna merah anggur. Terhadap alkalin lain warna menjadi merah pada suhu tinggi. Lebih tahan terhadap reduktor dibandingkan dengan golongan azo dyes dan zat pewarna ini tidak terpengaruh oleh gula invert, sedangkan

amaranth akan kehilangan warnanya. Zat pewarna ini tidak terpengaruh oleh Cu maupun Al.

FD&C Green No. 3 (Fast Green) No. Index 42053

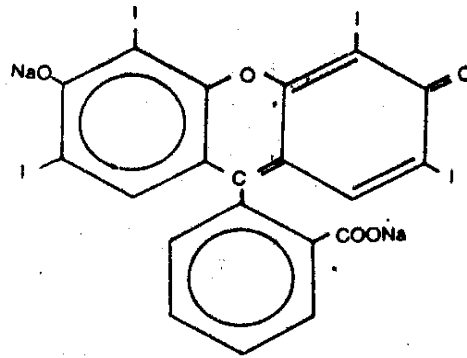
Tepung zat pewarna ini berwarna ungu kemerahan atau ungu kecoklatan, dan bila dilarutkan dalam air menghasilkan warna hijau kebiruan. Zat ini juga larut dalam alkohol 95%, tapi lebih mudah larut dalam campuran air dan alkohol. Zat ini juga larut dalam gliserol dan glikol. Fast Green agak mudah luntur dengan adanya cahaya dan tidak tahan terhadap HCl 30%. Bila ditambahkan alkali, akan berwarna ungu. Kontak dengan Cu akan menjadikannya berwarna kecoklatan, sedangkan dengan Al warna akan hilang, terutama bila dalam larutan asam.

FD&C Violet No. 1 (Benzylviolet 4B)

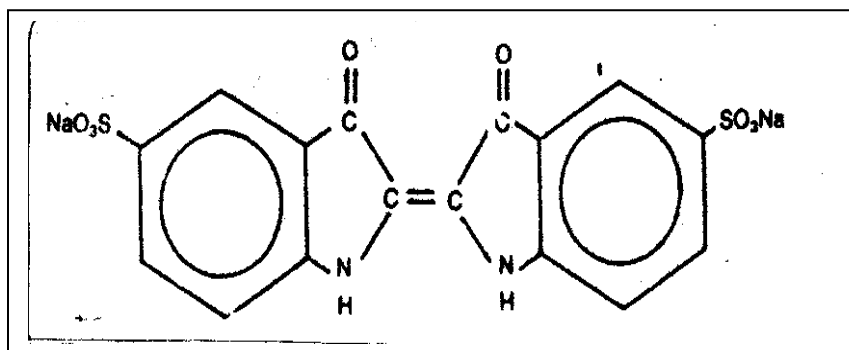
Zat pewarna ini berbentuk tepung berwarna ungu, larut dalam air, gliserol, glikol, dan alkohol 95%. Menghasilkan warna ungu cerah. Tidak larut dalam minyak dan eter. Zat pewarna ini mudah luntur oleh cahaya, sedangkan terhadap asam asetat agak tahan.

FD&C Red No. 3 (Erythrosine) No. Index 45430

Zat pewarna ini tergolong fluorescein. Berupa tepung coklat, larutannya dalam alkohol 95% menghasilkan warna merah yang berfluorosensi, sedangkan larutannya dalam air berwarna merah ceri tanpa fluorosensi. Larut dalam alkohol dan glikol bersifat kurang tahan terhadap cahaya dan oksidator, tapi tahan terhadap reduktor dan NaOH 10%. Mudah diendapkan oleh asam karena itu tidak dapat dipergunakan dalam produk minuman (beverages). Erythrosine juga dapat diendapkan oleh tawas dan FeSO₄. logam Cu hanya sedikit terhadap warna larutan.



Gambar 3. FD&C Red No. 3 (Erythrosine) No. Index 45430



Gambar 4. FD&C Blue No. 2 (Indigotin/Indigo carmine) No. Index 73015

FD&C Blue No. 2 (Indigotin/Indigo carmine) No. Index 73015

Indigotin merupakan tepung berwarna biru, coklat, kemerah-merahan, mudah larut dalam air dan larutannya berwarna biru. Larut dalam gliserol dan glikol, sedikit larut dalam alkohol 95%. Zat pewarna ini sangat tidak tahan terhadap cahaya, karena itu warnanya cepat menghilang. Walaupun begitu ketahanannya terhadap asam baik, sedangkan terhadap NaOH pekat kurang tahan. Tidak tahan terhadap oksidator, tetapi agak tahan terhadap reduktor. Indigotin tidak terpengaruh oleh Cu maupun AL baik larutan netralnya maupun asam.

b. FD & C Lakes

Pewarna-pewarna ini dibuat dengan jalan melapisi alumunium hidrat dengan FD & C Dye. Konsentrasi pewarnanya bervariasi antara 10-40%. Penggunaannya terutama untuk sistem dispersi berminyak atau produk-produk yang kadar airnya terlalu rendah untuk dapat melarutkan dye, misalnya tablet, tablet yang diberi coating/pelapisan, icing, pelapis fondant, pelapis-pelapis berminyak, campuran adonan cake dan donut, permen, permen karet, dan lain-lain. Lakes pada umumnya bersifat lebih stabil daripada dye. Sampai saat ini FDA belum menetapkan peraturan-peraturan pemakaian lakes untuk makanan; semua pewarna lakes masih termasuk daftar profesional (belum disetujui untuk dimasukkan ke dalam daftar permanen pewarna-pewarna untuk makanan) terkecuali FD & C Red No. 40 Lake.

Lakes adalah pigmen yang dibuat melalui proses pengendapan dan absorpsi dye pada bahan dasar (substrat) yang tidak larut dalam air, yaitu alumina. Lakes tidak larut dalam air, alkohol dan minyak. Pemakaiannya dapat dengan mendispersikan zat warna tersebut dalam serbuk makanan dan pewarnaan akan terjadi, seperti halnya mencampurkan pigmen ke dalam cat.

Umumnya kadar dye dalam lakes berkisar antara 10 sampai 40%. Makin tinggi kadar dye akan menghasilkan warna yang lebih tua. Umumnya lakes digunakan dalam produk-produk makanan yang mengandung minyak dan dalam produk yang kadar airnya rendah sehingga tidak cukup untuk melarutkan dye. Lakes ini umumnya mempunyai stabilitas yang lebih baik daripada dyes dalam hal stabilitas terhadap pengaruh cahaya, kimia dan panas. Akan tetapi harga lakes umumnya lebih mahal daripada harga dyes. Perbedaan antara lakes dan dyes dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan antara lakes dan dyes

Sifat-sifat	Lakes	Dyes
Kelarutan	Tidak larut dalam kebanyakan pelarut	Larut dalam air, propylene glycol, gliserin
Metoda pewarnaan	Dengan dispersi	Dengan pelarutan
Kandungan dye	Umumnya 10 – 40%	Warna primer (90 – 93%)
Pemakaian	0.1 – 0.3%	0.01 – 0.03%
Ukuran partikel	Rata-rata 5 mikron	12 – 200 mesh
Stabilitas : cahaya panas	Lebih baik Lebih baik	Baik Baik
Kekuatan pewarnaan	Tidak proporsional dengan kadar dye	Proporsional dengan kadar dye
Warna	Bervariasi dengan kadar dye	Konstan

Umumnya lakes dipakai untuk mewarnai tablet (direct compression tablets, coated tablets), icing and fondant coating, oil-based coatings, adonan cake, adonan donut, hard candy, dan produk lain-lain.

FD&C lake diijinkan pemakaiannya sejak tahun 1959, dan penggunaannya meluas dan cepat. Zat pewarna ini merupakan gabungan dari zat pewarna (dye) dengan radikal basa (Al atau Ca) yang dilapisi dengan hidrat alumina Lapisan alumina atau $Al(OH)_3$ tidak larut dalam air, sehingga lake ini tidak larut pada semua pelarut. Lake stabil pada pH 3.5 – 9.5, dan diluar selang tersebut lapisan alumina pecah dan dye yang dikandungnya lepas.

FD&C lake ini digolongkan sebagai pewarna langsung sehingga harus mendapatkan sertifikat. Demikian juga dye yang dikandungnya harus sudah disertifikasi. Kandungan dye pada lake disebut pure dye content (PDC). Untuk dye pewarna primer, kandungan dye tidak boleh kurang dari 85%, umumnya 90 – 93% dye murni. Sedangkan tidak ditentukan kandungan dye minimum, tetapi umumnya mengandung 10 – 40% dye murni.

Sesuai dengan sifatnya yang tidak larut air, zat pewarna ini digunakan untuk produk-produk yang tidak boleh terkena air. Lake seringkali lebih baik digunakan untuk produk-produk yang mengandung lemak atau minyak daripada dye, karena FD&C ini tidak larut dalam lemak. Dye mewarnai FD&C lake adalah dengan membentuk dispersi yang menyebar pada bahan yang diwarnai.

PERATURAN MENGENAI ZAT WARNA

Peraturan mengenai pemakaian zat warna dalam makanan ditetapkan oleh masing-masing negara, dengan tujuan antara lain untuk menjaga kesehatan dan keselamatan rakyat dari hal-hal yang dapat timbul karena pemakaian zat warna tertentu yang dapat membahayakan kesehatan. Peraturan dari suatu negara berbeda dengan negara lainnya, dimana suatu zat warna yang dilarang di satu negara belum tentu di larang di negara lainnya. Misalnya amaranth yang dilarang di Amerika Serikat karena ditakutkan dapat menyebabkan kanker, masih diperbolehkan di negara-negara Eropa dan berbagai negara lainnya.

Peraturan mengenai pemakaian zat warna di Indonesia, Negara-negara Masyarakat Ekonomi Eropah (EEC) dan Amerika Serikat dapat dilihat pada Tabel 5 (zat warna alami) dan Tabel 6 (zat warna sintetis), sedangkan zat warna sintetis yang dilarang di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI tanggal 19 Juni 1979, No. 235/Menkes/Per/VI/79, dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 5. Zat warna alami yang diizinkan di beberapa negara

No. Zat warna	C.I. No.	EEC No.	Persyaratan		
			Indonesia	EEC	Amerika Serikat
Merah :					
1. Karmin	75470	E 120	X	X	X
Merah/Kuning :					
2. Annatto	75120	E 160b	X	X	X
3. Beta-karoten (dan turunannya)	75130	E 160a E 160 E 160 e, f	X	X	X
4. Cantaxantin	40850	E 161g	X	X	X
Merah/Jingga :					
5. Antosianin		E 163	-	X	X
6. Beetroot Red		E 162	-	X	X
Kuning :					
7. Kurkumin (ex tumeric/kunyit)	75300	E 100	X	X	X
8. Riboflavin		E 101	-	X	X
Hijau :					
9. Klorofil	75810	E 140	X	X	X
Coklat :					
10. Karamel		E 150	X	X	X

Hitam :

11. Carbon Black (dari tumbuhan)		E 153	-	X	-
Anorganik :					
12. Kalsium karbonat	77220	E 170	-	X	-
13. Besioksida		E 172	-	X	-
14. Titanium oksida	77891	E 171	X	X	X

Keterangan : X = diizinkan

Tabel 6. Zat warna sintetis yang diizinkan di beberapa negara

No. Zat warna	C.I. No.	EEC No.	Persyaratan		
			Indonesia	EEC	Amerika Serikat
Merah :					
1. Allura Red AC	16035	-	-	-	X
2. Ponceau 4R	16255	E 124	X	X	-
3. Carmoisine	14720	E 122	-	X	-
4. Amaranth	16185	E 123	X	X	-
5. Erythrosie	45430	E 127	X	X	X
Oranye, Kuning :					
6. Tartrazine	19140	E 102	X	X	X
7. Sunset Yellow FCF	15985	E 110	X	X	X
8. Quinoline Yellow	47005	E 104	X	X	-
Hijau :					
9. Green S (Brilliant Green)	44090	E 142	X	X	-
10. Fast Green FCF	42053	-	X	-	-
Biru :					
11. Indigo Carmine	73015	E 132	X	X	X
12. Patent Blue V	42051	E 131	-	X	-
13. Brilliant Blue FCF	42090	-	X	Hanya Inggris	X
Hitam :					
14. Black PN	28440	E 151	-	X	-

Keterangan : X = diizinkan

Disejumlah negara, "lakes" juga diizinkan.

Tabel 7. Zat warna sintetis yang dilarang di Indonesia

No.	Zat Warna	C. I. No.
1.	Citrus Red No. 2	12156
2.	Ponceau 3R	(Red G) 16155
3.	Ponceau SX	(Food Red No. 1) 14700
4.	Rhodamine B	(Food Red No. 5) 45170
5.	Guinea Green B	(Acid Green No. 3) 42085
6.	Magenta	(Basic Violet No. 14) 42510
7.	Chrysoidine	(Basic Oranye No. 2) 11270
8.	Butter Yellow	(Solvent Yellow No. 2) 11020
9.	Sudan I	(Food Yellow No. 14) 12055

10.	Metanil Yellow	(Ext. D&C Yellow No. 1)	13065
11.	Auramine	(Basic Yellow No. 2)	41000
12.	Oil Orange SS	(Solvent Orange No. 7)	12100
13.	Oil Orange XO	(Solvent Orange No. 5)	12140
14.	Oil Yellow AB	(Solvent Yellow No. 5)	11380
15.	Oil Yellow OB	(Solvent Yellow No. 6)	11390

Keterangan : Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 235/Menkes/Per/VI/79, tanggal 19 Juni 79

Di Indonesia, karena UU penggunaan zat pewarna belum ada, terdapat kecenderungan penyalahgunaan pemakaian zat pewarna untuk sembarang bahan pangan; misalnya zat pewarna untuk tekstil dan kulit dipakai untuk mewarnai bahan pangan. Hal ini jelas sangat berbahaya bagi kesehatan karena adanya residu logam berat pada zat pewarna tersebut. Timbulnya penyalahgunaan zat pewarna tersebut disebabkan oleh ketidaktahuan rakyat mengenai zat pewarna makanan, atau disebabkan karena tidak adanya penjelasan pada label yang melarang penggunaan senyawa tersebut untuk bahan pangan. Disamping itu, harga zat pewarna untuk industri relatif jauh lebih murah dibandingkan zat pewarna untuk makanan. Hal ini disebabkan bea masuk zat pewarna untuk bahan makanan jauh lebih tinggi daripada zat pewarna untuk bahan makanan.

Hingga saat ini aturan penggunaan zat pewarna di Indonesia diatur dalam SK Menteri Kesehatan RI tanggal 22 Oktober 1973 No. 11332/A/SK/73 seperti terlihat pada tabel 23. Tetapi dalam peraturan itu belum dicantumkan tentang dosis penggunaannya dan tidak adanya sanksi bagi pelanggaran terhadap ketentuan tersebut.

Tabel 8. Zat pewarna bagi makanan dan minuman yang diijinkan di Indonesia

Warna	Nama	Nomor indeks nama
I. Zat warna alam		
Merah	Alkanat	75520
Merah	<i>Cochineal red</i> (karmin)	75470
Kuning	<i>Annato</i>	75120
Kuning	Karoten	75130
Kuning	Kurkumin	75300
Kuning	Safron	75100
Hijau	Klorofil	75810
Biru	Ultramarin	77007
Coklat	Karamel	-
Hitam	<i>Carbon black</i>	77266
Hitam	Besi oksida	77499
Putih	Titanium dioksida	77891
II. Zat warna sintetik		
Merah	<i>Carmoisine</i>	14720

Merah	<i>Amaranth</i>	16185
Merah	<i>Erytrosim</i>	45430
Oranye	<i>Sunsetyellow FCF</i>	15985
Kuning	<i>Tatrazine</i>	19140
Kuning	<i>Quineline yellow</i>	47005
Hijau	<i>Fast Green FCF</i>	42053
Biru	<i>Brilliant blue FCF</i>	42090
Biru	<i>Indigocarmine (indigotine)</i>	42090
Ungu	<i>Violet GB</i>	42640

Di negara-negara yang telah maju, suatu zat pewarna sintetis harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum dapat digunakan sebagai zat pewarna makanan. Zat pewarna yang diizinkan penggunaannya dalam makanan dikenal sebagai *permitted color* atau *certified color*. Untuk penggunaannya zat pewarna tersebut harus menjalani tes dan prosedur penggunaan yang disebut proses sertifikasi.

Proses sertifikasi ini meliputi pengujian kimia, biokimia, toksikologi, dan analisis media terhadap zat pewarna tersebut. Proses pembuatan zat pewarna sintetis biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat atau asam nitrat yang sering terkontaminasi oleh arsen atau logam berat lain yang bersifat racun. Pada pembuatan zat pewarna organik sebelum mencapai produk akhir, harus melalui suatu senyawa antara dahulu yang kadang-kadang berbahaya dan seringkali tertinggal dalam hasil akhir, atau terbentuk senyawa-senyawa baru yang berbahaya. Untuk zat pewarna yang dianggap aman, ditetapkan bahwa kandungan arsen tidak boleh dari 0.00014% dari timbal tidak boleh lebih dari 0.001%, sedangkan logam berat lainnya tidak boleh ada. Karena informasi data-data mengenai zat pewarna di Indonesia masih terbatas, maka dalam pembahasan zat pewarna berikut ini banyak diambil contoh dari negara maju, yaitu Amerika Serikat.

PEMAKAIAN ZAT WARNA DALAM INDUSTRI PANGAN

Zat warna sintetis dipakai sangat luas dalam pembuatan berbagai macam makanan. Zat warna tersebut dapat dicampurkan dan akan menghasilkan kisaran warna yang luas. Pemakaian zat warna oleh industri pangan jumlahnya boleh dikatakan tidak begitu banyak, yaitu biasanya tidak lebih dari 100 mg per kg produk (Tabel 9 dan 10).

Tabel 9. Pemakaian zat warna sintetis dalam industri pangan

No.	Jenis Makanan	Rata-rata Pemakaian (mg/kg)
1.	Minuman ringan	50
2.	Es loli	70
3.	Sugar confectionery	100
4.	Preserved dan table jellies	70
5.	Baked goods – cake dan biskuit	60
6.	Kalengan buah-buahan dan sayuran	70
7.	Sosis	10
8.	Ikan asap	30
9.	Instant desserts	50
10.	Produk-produk susu – yogurt	20

Tabel 10. Produk olahan yang menggunakan zat pewarna *certified*

	Konsentrasi (ppm)	
	Selang	Rata-rata
Kembang gula dan biskuit	10-400	100
Minuman (cair/tepung)	5-200	75
<i>Dessert powder</i>	5-600	140
Serealia	200-500	350
<i>Maraschino cherries</i>	100-400	200
Makanan hewan peliharaan	100-400	200
Roti	10-500	50
Es krim	10-200	30
Sosis (permukaan)	40-250	125
Makanan kecil	25-500	200
Daging yang telah dicap	-	-
Produk lain	5-400	-

Perusahaan-perusahaan pengolahan pangan di Indonesia juga kebanyakan menggunakan zat warna sintetis yang harganya relatif lebih murah dibanding zat warna alami dan lebih muda diperoleh. Dari contoh makanan dan minuman yang masuk ke Balai Besar Industri Hasil Pertanian sejak tahun 1979 sampai 1986 (jenis sirop, minuman ringan, sari buah, saos tomat, jem, jeli, kue, mie, terasi kerupuk dan esen) menunjukkan bahwa zat warna sintetis banyak dipakai ialah amaranth, erythrosine, ponceaur 4R, tartrazine, quinoline yellow, sunset yellow FCF, fast green FCF, dan brilliant blue, sedangkan zat warna alami kebanyakan hanya pada sirop. Industri makanan skala menengah (industri kecil yang sudah relatif maju) umumnya menggunakan jenis zat warna yang diizinkan oleh Departemen Kesehatan, karena mereka mengimor sendiri atau membeli dari toko-toko kimia dalam kemasan asal yang dapat diketahui jenis zat pewarnanya.

Pemakaian zat warna sintetis di luar jenis yang diizinkan kemungkinan besar masih banyak terjadi pada industri-industri makanan skala kecil atau rumah yang membeli zat warna untuk produknya dari toko-toko atau warung yang menjual zat warna dalam kemasan kecil, yang sering tidak mencantumkan jenis zat warnanya pada kemasan dan bahkan ada yang tidak berlabel sama sekali. Hasil penelitian Yayasan Lembaga Konsumen menunjukkan bahwa zat warna kemasan kecil yang diperdagangkan ada yang mengandung zat warna yang tidak diizinkan, seperti rhodamine B, metanil yellow, carmoisine dan lain-lain.

00o00