

Analisis Rhodamin B Cabai Giling di Pasar Segiri dengan metode Kromatografi Lapis Tipis

Azhari

Analisis Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Kaltim, Jl. Kurnia Makmur No.64

Abstract

One thing that can be done is to improve and maintain the quality of the food that produces a more attractive, both from the texture, color and appearance of food is by using a food additive one dye. But now there are manufacturers that use dyes that are not allowed are Rhodamine B in Chilli rollers. Chili milling using Rhodamine B will have an attractive color for fresh chilli color will fade after processing. The aim of research to find out the dye rhodamine B minced chili sold in markets Segiri Samarinda. This research is a descriptive survey with the population of all traders in the Market Chili Milled Samarinda Segiri the 16 merchants and sample all the chili is sold in the market Milled Segiri Samarinda with total sampling technique. Data collected in the form of primary data. Data analysis and presentation of data in which the last dipersentasekan results presented in tabular form. The results showed that of the 16 samples of ground chili 100% in Market Segiri negative Samarinda using rhodamine B. For the relevant government agencies in order to remain able to conduct surveillance and periodic inspections to determine and monitor their ingredients food additives are banned.

Keywords: Rhodamine B, Chili Milled

Abstrak

Peningkatan kualitas sumber daya manusia salah satunya ditentukan oleh kualitas pangan yang dikonsumsi. Salah satunya yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan dan mempertahankan mutu yang menghasilkan suatu makanan yang lebih menarik, baik dari tekstur, warna dan penampilan makanan yaitu dengan menggunakan bahan tambahan makanan salah satunya pewarna. Namun sekarang ada saja produsen yang menggunakan bahan pewarna yang tidak diperbolehkan yaitu Rhodamin B pada Cabai giling. Cabai giling yang menggunakan Rhodamin B akan memiliki warna yang menarik karena warna cabai segar yang akan memudar setelah proses pengolahan. Tujuan penelitian untuk mengetahui adanya pewarna rhodamin B Cabai giling yang di jual di Pasar Segiri Samarinda. Jenis penelitian ini bersifat survei deskriptif dengan populasi semua pedagang Cabai Giling di Pasar Segiri Samarinda yang berjumlah 16 pedagang dan sampel adalah semua Cabai Giling yang dijual di Pasar Segiri Samarinda dengan teknik Total Sampling. Data yang dikumpulkan berupa data primer. Analisis data dan penyajian data dimana hasil dipersentasekan lalu disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 16 sampel cabai giling 100% di Pasar Segiri Samarinda negative menggunakan rhodamin B. Bagi instansi pemerintah terkait agar tetap dapat melakukan pengawasan dan pemeriksaan berkala untuk mengetahui serta memantau adanya bahan-bahan tambahan pangan yang dilarang.

Kata Kunci : *Rhodamin B, Cabai Giling*

PENDAHULUAN

Setiap makhluk hidup membutuhkan makanan. Tanpa makanan, makhluk hidup akan sulit dalam mengerjakan aktivitasnya sehari-hari. Makanan yang dibutuhkan manusia dapat berasal dari hewan atau tumbuhan. Teknologi pengolahan makanan dewasa ini berkembang cukup pesat termasuk di Indonesia. Walaupun teknik pengolahan makanan telah berkembang pesat, namun keamanan makanan harus tetap dijaga. Makanan yang akan didistribusikan harus memenuhi persyaratan kualitas, penampilan, dan cita rasa. Untuk memperoleh produk makanan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama maka digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim disebut bahan tambahan makanan.

Warna merupakan salah satu kriteria dasar untuk menentukan kualitas makanan antara lain; warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan. Oleh karena itu, warna menimbulkan banyak pengaruh terhadap konsumen dalam memilih suatu produk makanan dan minuman sehingga produsen makanan sering menambahkan pewarna dalam produknya. Pada awalnya, makanan diwarnai dengan zat warna alami yang diperoleh dari tumbuhan, hewan atau mineral. Akan tetapi zat warna tersebut tidak stabil oleh panas dan cahaya serta harganya mahal (Azizahwati, dkk., 2007).

Menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/1K88, yang mengatur mengenai pewarna yang

diizinkan serta batas penggunaannya, termasuk penggunaan bahan makanan alami seperti Karamel, Beta Karotein, Korofil, Kurkumin, dan sebagainya (Winamo, 2004).

Menurut Permenkes No.722/Menkes/Per/IX/88 ada beberapa pewarna yang dilarang dan berbahaya yang digunakan sebagai bahan tambahan pangan (Winarno, 2004).

Salah satu jenis pewarna yang digunakan yaitu Rhodamin B. Rhodamin B ($C_{28}H_{31}N_2O_3Cl$) adalah pewarna sintetis yang digunakan pada industri tekstil dan kertas. Rhodamin B dilarang digunakan sebagai pewarna makanan karena berbahaya bagi kesehatan serta bersifat toksik dan karsinogenik. Rhodamin B berbentuk serbuk Kristal merah keunguan dan dalam larutan akan berwarna merah terang terpendar. Rhodamin B sangat berbahaya jika terhirup, mengenai kulit, mengenai mata dan tertelan. Dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata, iritasi saluran pencernaan dan bahaya kanker hati (Cahyadi, 2006).

Dari hasil data Balai Besar POM Samarinda terhadap jajanan pada tahun 2005 terdapat 19 sampel dari 139 sampel yang mengandung pewarna Rhodamin B, sedangkan pada tahun 2006 terdapat 57 sampel dari 685 yang mengandung pewarna sintetis ini sampel makanan yang tidak memenuhi syarat terdapat 34 sampel yang mengandung zat pewarna seperti Rhodamin B (BPOM, 2006).

Dari hasil data Balai Besar POM Samarinda tahun 2010 produk pangan yang tidak memenuhi persyaratan mutu yang tidak boleh terdapat dalam produk pangan seperti borak terdapat 5 sampel yang mengandung borak, pewarna yang tidak diperbolehkan dalam pangan seperti Rhodamin B terdapat 48 sampel dan formalin 15 sampel dari 638 sampel uji (BPOM, 2010).

Dari hasil data Balai Besar POM Samarinda tahun 2013, dan 213 sampel yang di uji terdapat 19 sampel makanan yang tidak memenuhi syarat yaitu mengandung Rhodamin B. Sedangkan saat dilakukan pemeriksaan dari 14 kabupaten/kota di Kalimantan Timur, Samarinda menempati urutan pertama penggunaan pewarna yang Rhodamin B selanjutnya Kutai Kartanegara dan Berau (BPOM, 2013).

Bahaya Rodhamin B bagi kesehatan disebabkan oleh kandungan klorin (Cl) yang dimilikinya. Kandungan tersebut merupakan senyawa holagen yang tidak hanya berbahaya, akan tetapi juga reaktif. Begitu tertelan tubuh, klorin akan berusaha mendapat kestabilan dalam tubuh meski harus dengan, mengikat senyawa lain yang dimiliki tubuh sehingga kehadirannya menjadi racun bagi tubuh. Senyawa-senyawa lain yang diikat tersebut tidak lagi berfungsi dengan baik sehingga kinerja tubuh tidak lagi optimal. Tak hanya itu, Rodhamin B juga memiliki senyawa pengalkilasi yang radikal dan sifatnya tak stabil sehingga, dapat berikatan dengan DNA, lemak bahkan protein dalam tubuh. Rhodamin B pada dasarnya merupakan zat pewarna

yang digunakan dalam industri tekstil dan pembuatan kertas untuk menghasilkan warna cerah mencolok sehingga menggoda konsumen. Bentuknya tak beda dengan kristal dan berwarna hijau atau merah keunguan serta mudah larut dalam air. Jika terlarut dalam konsentrasi tinggi, zat ini akan membuat cairan merah keunguan sedangkan dalam konsentrasi rendah, Rodhamin B akan membuat cairan berwarna merah menyala. Salah satu cara mengenali zat ini adalah warna yang menebarkan cahaya cerah mencolok (bahkan tidak pudar oleh cahaya matahari) dan berpendar serta tidak meratanya taburan warna.

Cabai dapat digolongkan sebagai sayuran maupun bumbu, tergantung bagaimana digunakan. Sebagai bumbu, buah cabai yang pedas sangat populer di Asia Tenggara sebagai penguat rasa makanan. Cabai salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Cabai mengandung berbagai macam senyawa yang berguna bagi kesehatan manusia. Sun et al. (2007) melaporkan cabai mengandung antioksidan yang berfungsi untuk menjaga tubuh dari serangan radikal bebas (Anonim, 2009).

Cabai yang biasa digunakan untuk pembuatan cabai giling adalah cabai keriting dan cabai merah besar kedua jenis cabai ini memiliki warna merah sehingga apabila digunakan untuk mengolah makanan akan lebih menarik. Pembuatan cabai giling yang dijual di pasaran di olah dari cabai merah, bawang dan penyedap rasa, dari penambahan bahan ini tentu akan

mempengaruhi warna dari cabai giling tersebut. Warna cabai yang tadinya merah setelah diolah akan memudar warna merah dari cabai. Sedangkan, para konsumen masih banyak yang berpendapat bahwa bahan makanan yang dijual berkualitas baik apabila tampilan warna terlihat menarik. Sehingga, para produsen atau penjual akan memberikan bahan pewarna tambahan (BTP) agar olahan mereka terlihat menarik dan segar.

Dengan demikian, maka penulis tertarik untuk meneliti "Analisis Rhodamin B pada Gabal Gilling di Pasar Segiri Samarinda Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis".

METODE

Jenis penelitian ini bersifat survei deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif, dimana metode ini digunakan untuk memecahkan atau menjawab permasalahan yang dihadapi pada situasi sekarang (Notoatmodjo S, 2010).

Pada penelitian ini menggambarkan penggunaan rhodamin B pada cabai giling yang di jual di Pasar Segiri Samarinda dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis.

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Pasar Segiri Samarinda dan penelitian ini dilakukan di UPTD. Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur. Waktu penelitian ini dilakukan pada tanggal 17 - 24 April 2013. Dalam penelitian ini yang

menjadi populasi adalah keseluruhan produsen cabai giling di pasar Segiri Samarinda yang berjumlah 16 produsen. Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling atau sampling jenuh, yaitu teknik pengambilan sampel dengan menjadi semua elemen populasi menjadi elemen sampel (Nohe, 2014). Pengambilan sampel dengan teknik total sampling ini dikarenakan jumlah populasi yang relatif kecil atau kurang dari 100 (Sugiyono, 2010).

Besar sampel pada penelitian ini adalah 16 sampel cabai giling, yang diambil dari masing-masing produsen cabai giling di Pasar Segiri Samarinda

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Data primer yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan dicatat dan dikumpulkan, setelah itu akan diolah secara manual, data akan dibandingkan dengan standar baku mutu yang ditentukan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MENKES/PER/IX/1988 tentang bahan tambahan pangan. Analisa data untuk penelitian ini adalah analisis *univariate*, yaitu mendeskripsikan karakteristik setiap variable penelitian dengan melihat distribuso frekuensi dalam bentuk tabel dengan menggunakan rumus presentase berikut :

Penyajian hasil yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk tabel dan narasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada tanggal 17-24 April 2015, yang bertempat di UPTD. Laboratorium kesehatan Provinsi Kalimantan Timur tentang “Analisis Rhodamin B Pada Cabai Giling di Pasar Segiri Samarinda dengan

Metode Kromatografi Lapis Tipis”. Penelitian ini mengambil 16 sampel cabai giling dari 16 produsen cabai giling di Pasar Segiri Samarinda.

Berdasarkan hasil penelitian pemeriksaan rhodamin b pada cabai giling di Pasar Segiri Samarinda diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Tempat Penggilingan dan Penjualan Cabai Giling di Pasar Segiri Samarinda

No.	Giling dan Jual	Jumlah (N)	Persentase (%)
1	Ada	16	100 %
2	Tidak ada	0	0 %
Jumlah		16	100 %

Sumber: (Data Primer, 2015)

Berdasarkan tabel diatas, semua produsen cabai giling di Pasar Segiri Samarinda menggiling dan menjual sendiri olahan cabai giling yang mereka buat.

Tabel 8. Produsen Cabai Giling yang Menggunakan Pewarna

No.	Pewarna	Jumlah (N)	Persentase (%)
1.	Ada	16	100 %
2.	Tidak Ada	0	0 %
Jumlah		16	100 %

Sumber: (Data Primer, 2015)

Berdasarkan tabel diatas semua produsen atau 100 % cabai giling di Pasar Segiri Samarinda dalam pengolahan cabai giling menggunakan pewarna dalam olahan cabai giling yang mereka jual.

Tabel 9. Penyuluhan Penggunaan Pewarna Pada Produsen Cabai Giling di Pasar Segiri Samarinda

No.	Penyuluhan	Jumlah (N)	Persentase (%)
1	Pernah	0	0 %
2	Tidak pernah	16	100 %
Jumlah		16	100 %

Sumber: (Data Primer, 2015)

Berdasarkan tabel diatas terhadap semua produsen cabai giling di Pasar Segiri Samarinda tidak pernah atau 100 % tidak ada penyuluhan tentang penggunaan pewarna.

Tabel 10. Penggunaan Rhodamin B Pada Cabai Giling di Pasar Segiri Samarinda

No.	Rhodamin B	Jumlah (N)	Persentase (%)
1	Positif	0	0 %
2	Negatif	16	100 %
Jumlah		16	100 %

Sumber: (Data Primer, 2015)

Berdasarkan tabel diatas terhadap 16 sampel cabai giling di Pasar Segiri Samarinda 100 % tidak menggunakan/negatif rhodamin B. Dari data tabel 7 yang merupakan observasi lapangan di Pasar Segiri Samarinda, semua produsen cabai giling yang berjumlah 16 produsen mengolah dan menjual sendiri olahan cabai giling yang dibuat. Dari data tabel 8 yang merupakan hasil wawancara di Pasar Segiri Samarinda terhadap produsen cabai giling dalam pengolahan cabai giling yang dijual semuanya atau 100 % menambahkan pewarna dalam olahan tersebut. Dari

data tabel 9 yang merupakan hasil wawancara di Pasar Segiri Samarinda terhadap produsen cabai giling selama mereka berdagang tidak pernah ada penyuluhan tentang penggunaan pewarna dari pihak manapun. Dari tabel 10 yang merupakan hasil penelitian penggunaan rhodamin B pada cabai giling di Pasar Segiri Samarinda dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dapat diketahui semua sampel olahan cabai giling tidak menggunakan rhodamin B.

Sampel yang diambil dari 16 produsen yang berbeda di Pasar Segiri Samarinda. Masing – masing

dimasukkan kedalam plastik dan diberi kode sampel. Hal ini dilakukan karena tidak ada penanganan khusus terhadap sampel untuk mendeteksi zat warna.

Pemeriksaan sampel dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis, dimana metode ini merupakan metode analisis kualitatif untuk mendeteksi pewarna tambahan. dengan metode ini sampel akan dipisahkan dengan pelarut yang digunakan. Metode ini menggunakan plat sebagai fase diam dan fase gerak yang digunakan disesuaikan dengan jenis sampel yang akan dipisahkan.

Dalam pemeriksaan rhodamin B pada cabai giling, peneliti menggunakan Eluen II (iso-butanol : etanol : air) sebagai fase gerak dimana penggunaan ini berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya terhadap sampel terasi, eluen ini lebih polar terhadap sampel.

Untuk preparasi sampel, peneliti memasukkan cabai giling kedalam sampel yang berlemak dimana pengolahan cabai giling itu sendiri sebelum dijual, sampel digoreng terlebih dahulu menggunakan minyak goreng sehingga lebih tahan lama. Sehingga sebelum dilakukan pemeriksaan kandungan lemak pada cabai giling harus dihilangkan menggunakan *petroleum benzen*.

Sampel cabai giling yang telah dihilangkan kandungan lemaknya, kemudian dilakukan penarikan zat warna dengan benang wol. Totolkan zat warna dari benang wol dan zat warna pembanding pada plat. Dilakukan pemisahan didalam bejana yang telah bersi elusi jenuh. Kemudian

nilai Rf dibaca pada kromatografi scanner dan dilihat pada sinar uv.

Sampel cabai giling yang diambil dari pasar Segiri Samarinda sebanyak 16 sampel setelah dilakukan pemeriksaan dengan metode kromatografi lapis tipis tidak mengandung pewarna rhodamin B. Tetapi, hal ini belum dapat menjadi jaminan bahwa semua cabai giling yang dijual di Pasar Segiri Samarinda aman dari bahan tambahan makanan yang berbahaya, karena bisa saja pedagang-pedagang tersebut menggunakan bahan-bahan selain rhodamin B, misalnya seperti penggunaan pengawet dan adanya bakteri pada cabai giling juga perlu diwaspadai.

Rubianty Ningsih (2009) dalam karya tulis ilmiahnya yang berjudul " Analisa Kandungan Rhodamin B pada Jajanan Anak Sekolah Dasar Negeri 003 & 004 Jl. Pelita Samarinda ", menyebutkan dari sepuluh sampel jajanan yang diperiksa, terdapat dua sampel jajanan yang mengandung Rhodamin B. Dari 2 sampel yang positif mengandung rhodamin B secara makroskopis memiliki warna merah yang sangat terang.

Julia Rizky Nuriman (2010) dalam karya tulis ilmiahnya yang berjudul " Pemeriksaan Pewarna Rhodamin B Pada Terasi Yang Dijual Di Pasar Gayam Kabupaten Berau ", menyebutkan dari delapan sampel terasi yang dibuat secara industri rumahan yang diperiksa terdapat satu sampel terasi yang mengandung Rhodamin B. Sampel terasi yang positif secara makroskopis memiliki

warna merah yang lebih terang dan warnanya tidak rata.

Paramitha Erlin Budianto (2013) dalam Skripsinya yang berjudul "Analisis Rhodamin B Dalam Saos dan Cabai Giling di Pasar Kecamatan Laweyan Kotamadya Surakarta dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis" menyebutkan dari 10 sampel saos terdapat 3 sampel positif dan dari 14 sampel cabai giling 5 sampel positif rhodamin B yang secara makroskopis memiliki warna merah lebih terang.

Nama dagang rhodamin B di pasaran, antara lain : *Tetra Ethyl*, *Rheonine B*, *Rheonine C* dan *Rheonine D Red No. 19*, *Cl Basic Violet 10* dan *Cl No. 45179*. Adapun ciri-ciri makanan yang menggunakan rhodamin B, yaitu (Didienkaem, 2007) : Berwarna merah menyala bila produk pangan dalam bentuk larutan berwarna merah berpendar, dalam pengolahan tahan terhadap pemanasan, ada sedikit rasa pahit (terutama pada sirup atau limun), muncul rasa gatal ditenggorokan setelah mengkonsumsinya dan baunya tidak alami sesuai makanannya.

Lokasi penelitian hanya terbatas di Pasar Segiri Samarinda, sehingga tidak menutup kemungkinan penggunaan rhodamin B pada cabai giling di pasar-pasar lainnya di wilayah Samarinda.

Berdasarkan data BPOM tahun 2013 menunjukkan Samarinda menempati urutan pertama penggunaan pewarna rhodamin B dari 14 kota/kabupaten yang ada di Kalimantan Timur. Samarinda merupakan kota besar dan padat penduduknya dan mungkin ini terjadi

karena banyaknya produsen sehingga penyuluhan yang diberikan BPOM maupun Pemerintah tidak terjangkau semua, sehingga mengakibatkan beberapa produsen tidak menyadari apa dampak yang akan ditimbulkan dari penggunaan pewarna makanan yang berbahaya seperti rhodamin B tersebut. Mungkin saja produsen masih tergiur dengan harganya yang murah serta jika pewarna ini ditambahkan kedalam makanan akan membuat makanan lebih menarik sehingga minat konsumen untuk membelinya lebih tinggi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukan bahwa dari 16 sampel cabai giling 100% di Pasar Segiri Samarinda negative menggunakan rhodamin B. Bagi instansi pemerintah terkait agar tetap dapat melakukan pengawasan dan pemeriksaan berkala untuk mengetahui serta memantau adanya bahan-bahan tambahan pangan yang dilarang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan untuk semua anggota ti yang telah membantu keterlaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azizahwati, Kurniadi, Hidayat.2007. *Analisis Zat Warna Sintetik Terlarang untuk Makanan yang Berada di Pasaran*. Departemen farmasi FMIPA-Universitas Indonesia Depok.

- Cahyadi, W. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Edisi I*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Cahyadi, W. 2009. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Edisi II*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Didienkaem, J.M. 2007. *Pengetahuan Keamanan Tentang Pewarna*. Diunduh pada tanggal 25 Januari 2015 dari http://www.mumtaaz/bina-muslim/ttg_pewarna.htm
- Laporan tahunan 2013. Samarinda : Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan.
- Menteri Kesehatan RI. 1989. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 722/MENKES/PER/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Menkes RI
- Menteri Kesehatan RI. 2012. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta : Menkes RI.
- Ningsih, R. 2008. Karya Tulis Ilmiah : *Analisa Rhodamin B Jajanan Anak Sekolah Dasar Negeri 003 & 004 Jl. Pelita Samarinda*. Analisis Kesehatan-Poltekkes Kaltim.
- Nohe, D.A. 2014. *Biostatistik I*. Jakarta Barat : Halaman Moeka.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Nuriman,J.R. 2010. *Karya Tulis Ilmiah :Pemeriksaan Rhodamin B Pada Terasi Yang Dijual Di Pasar Gayam Kabupaten Berau*. Analisis Kesehatan-Poltekkes Kaltim.
- Kepala BPOM RI. 2013. *Peraturan Kepala BPOM RI No. HK.00/05.1.2569 tentang Kriteria dan Tata Laksana penilaian Produk Pangan*. Jakarta : BPOM
- Kepala BPOM RI. 2013. *Peraturan Kepala BPOM RI No. 29 tahun 2013 Rencana Strategi Badan Pengawas Obat dan Makanan Tahun 2010-2014*. Jakarta : BPOM
- Prajnanta, F. 2003. *Agribisnis Cabai Hibrida*. Jakarta : PT Penebar Swadaya.
- Setiadi. 2008. *Bertanam cabai*. Jakarta : PT Penerba Swadaya.
- Standar Nasional Indonesia 01-2894-1992. 1992. *Cara Uji Pewarna Tambahan Makanan*. Pusat Standarisasi Industri : Departemen Perindustrian.
- Sugiyono. 2010. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Winarno, F.G. & Rahayu, T.S. 1994. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminasi*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan Jilid I*. Bogor : M-BRIO PRESS.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan Jilid II*. Bogor : M-BRIO PRESS.

Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor : M-BRIO PRESS.