BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Beras Hitam

1. Pengertian Beras Hitam

Kristamtini *et al.,* (2012) mengemukakan bahwa beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) merupakan salah satu jenis beras yang ada di dunia, di samping beras putih, beras cokelat, dan beras merah. Akhir-akhir ini beras hitam mulai populer dan dikonsumsi oleh sebagian masyarakat sebagai bahan pangan fungsional karena secara alami atau melalui proses tertentu mengandung satu atau lebih senyawa yang dianggap mempunyai fungsi fisiologis yang bermanfaat bagi kesehatan. Beras hitam memiliki kandungan antosianin tinggi yang terletak pada lapisan perikarp, yang memberikan warna ungu gelap.

Beras hitam merupakan beras pusaka yang dibudidayakan di Asia, yang pernah tumbuh sebagai makanan wajib untuk kaisar.Sesuai dengan namanya, beras hitam tampak hitam ketika mentah, tetapi ketika dimasak ternyata berwarna ungu tua. Beras hitam mendapatkan warna gelap karena adanya pigmen flavonoid yang dikenal sebagai antosianin, pigmen tanaman dengan sifat antioksidan yang kuat. Antosianin adalah pigmen yang sama yang memberikan banyak merah gelap dan ungu buah seperti blackberry, ceri tua, kedelai hitam dan raspberry yang kaya warna dan manfaat kesehatan. Antosianin sedang diteliti dalam mencegah berbagai penyakit kronis termasuk kanker, diabetes, penyakit jantung, dan penyakit Alzheimer. Sebagian besar manfaatnya didapat karena senyawa antioksidan dan antiinflamasi (Ratnaningsih, 2010).

Oki *et al.,* (2001) dalam Narwidina (2009) mengatakan bahwa beras hitam (*Oryza sativa L.indica*) memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin. Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan (*dietary fiber*) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2% Beras hitam berasal dari tanaman padi hitam. *Oryza sativa L.* adalah nama ilmiah padi. Menurut Tjitrosoepomo (2005), kedudukan taksonomi dari *Oryza sativa* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Bangsa : Poales (Glumiflorae)

http://repository.unimus.ac.id

Famili : Poaceae (graminea)

Marga : Oryza

Spesies : *Oryza sativa* L.indica

Gambar 1. Beras hitam varietas lokal Bantul

2. Kandungan dan Manfaat beras Hitam

Menurut Suardi *et al.,*(2009) bahwa beras hitam memiliki khasiat yang lebih baik dibanding beras merah atau beras warna lain. Beras hitam berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati (hepatitis dan chirosis), mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker/tumor, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah, dan mencegah anemia. Berikut kandungan zat kimia dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompisisikimia beras hitam varietas Lokal Bantul

Komposisi Kimia	Mentah
Kadar air (%)	4,23
Protein (%)	7,16
Lemak (%)	0,25
Serat (%)	28,46
Kadar abu (%)	1,59
Karbohidrat (%)	58,315
Antosianin (ppm)	2,11

Sumber :Nurhidajah (2017)

http://repository.unimus.ac.id

Brilia *et al.*, (2015) mengemukakan bahwa ekstrak dari beras hitam saat diujicoba pada tikus membantu mencegah perkembangan plak aterosklerosis pada arteri utama dari jantung. Penelitian tersebutdapat menurunkan komponen lipid termasuk trigliserida pada hewan coba. Ekstrak beras hitam juga dapat yang digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol. Efek ini timbul dari antosianin pada beras hitam.Karena sifat anti-inflamasi dan menurunkan kolesterol dari antosianin yang ditemukan pada beras hitam, padi-padian ini dapat membantu untuk pencegahan serangan jantung.

Ratnaningsih (2010) menyatakan bahwa kandungan antosianin pada beras hitam daerah Sleman dan Bantul yang berkisar antara 159,31-359,51 mg/100 g dan aktivitas antioksidan pemerangkapan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) sebesar 68-85 %. Penelitian juga dilakukan oleh Park *et al.*, (2008) terhadap kandungan antosianin beras hitam yang terdiri dari sianidin 3-O-glukosida, peonidin 3-O-glukosida, malvidin 3-O-glukosida, pelagonidin 3-O-glukosida dan delfinidin 3-O-glukosida. Antosianin yang dominan adalah sianidin 3-glukosida (95%) dan peonidin 3-O-glukosida (5%). Beras hitam di China sekarang berfungsi sebagai obat dan bahan pangan, kadar vitamin, mikroelemen dan asam amino dari beras hitam semuanya lebih tinggi daripada beras biasa. Pigmen beras hitam memiliki peran yang paling baik diantara beras dengan warna lainnya. Pigmen yang terdapat pada beras hitam juga kaya akan flavonoid dan kadarnya lima kali lipat lebih banyak daripada beras putih serta berperan sangat besar bagi pencegahan pengerasan pembuluh nadi. (Suryono, 2008).

B. Kedelai

Kedelai merupakan tanaman sumber protein yang murah, sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Kebutuhan terhadap kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambahnya penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap makanan berprotein nabati. Kedelai juga merupakan salah satu sumber protein nabati dengan kandungan kadar protein kasar 39 persen (Indried *et al.*, 2012). Kedelai merupakan salah satu jenis kacang yang bergizi karena mengandung asam lemak esensial Omega-3, asam amino, phytoestrogen, protein, mineral, dan vitamin. Kedelai dapat digunakan dalam masakan serta dibuat bubuk kedelai, tahu, maupun susu (Selby, 2004).

Amrin (2005) menyatakan bahwa dalam bentuk segar kedelai, kandungan zat besi, kalsium, karbohidrat, fosfor, vitamin A, vitamin B kompleks dosis tinggi, air, dan lesitin bisa terserap lebih cepat serta baik dalam tubuh. Kandungan protein kedelai sekitar dua kali kandungan protein daging, yaitu sekitar 40% sedangkan kandungan protein daging sekitar 18

http://repository.unimus.ac.id

persen. Kandungan protein yang tinggi ini sangat cocok dikonsumsi untuk masa pertumbuhan, terutama untuk sel otak serta pembentukan tulang.Selain lebih banyak, kandungan protein kedelai juga lebih berkualitas dibandingkan dengan yang dikandung kacang-kacangan lainnya. Keunggulan lain yang dimiliki susu kedelai adalah tidak mengandung laktosa, proteinnya tidak menimbulkan alergi, rendah lemak, bebas kolestrol dan bergizi tinggi (Astawan, 2004).

Winarsih, (2010) mengemukakan bahwa kandungan protein kedelai cukup tinggi sehingga kedelai termasuk ke dalam lima bahan makanan yang mengandung berprotein tinggi. Kacang kedelaimengandung air 9%, protein 40 %, lemak 18 %, serat 3.5 %, gula 7 % dan sekitar 18% zat lainnya. Selain itu, kandungan vitamin E kedelai sebelum pengolahan cukup tinggi. Vitamin E merupakan vitamin larut lemak atau minyak. Kebutuhan protein kedelai sebesar 55 g per hari dapat dipenuhi dengan makanan yang berasal dari 157.14 g kedelai. Kandungan gizi biji kedelai disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan zat gizi 100 gram kedelai kuning

Kandungan Gizi	**Jumlah**
Karbohidrat kompleks (g)	21,00
Karbohidrat Sederhana (g)	9,00
Stakiosa (g)	3,30
Rafinosa (g)	1,60
Protein (g)	36,00
Lemak Total (g)	19,00
Lemak Jenuh (g)	2,88
Monounsaturated (g)	4,40
Polyunsaturated (g)	11,20
Kalsium (mg)	276,00
Fosfor (mg)	704,00
Kalium (mg)	1797,00
Magnesium (mg)	280,00
Seng (mg)	4,80
Zat Besi (mg)	16,00
Serat Tidak Larut (mg)	10,00
Serat Larut (mg)	7,00

Sumber: Aparicio *et al*, (2008)

C. Antosianin

http://repository.unimus.ac.id

Antosianin adalah zat warna alami yang bersifat sebagai antioksidan yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan. Lebih dari 300 struktur antosianin yang ditemukan telah diidentifikasi secara alami (Wrolstad, 2001). Antosianin adalah pigmen dari kelompok flavonoid yang larut dalam air, berwarna merah sampai biru dan tersebar luas pada tanaman terutama terdapat pada buah dan bunga, namun juga terdapat pada daun. Kadar antosianin cukup tinggi terdapat pada berbagai tumbuh-tumbuhan seperti misalnya: *bilberries* (*Vaccinium myrtillus* L), serbuk anggur merah *(red wine),* dan anggur (Jawi *et al.,* 2007). Avila *et al.,* (2009) menyartakan bahwa antosianin merupakan pigmen alami yang terdapat dalam buah, sayuran/ serealia yang berwarna merah, biru, ungu hingga kehitaman. Senyawa ini merupakan turunan dari polyhydroxyl / polymethoxy dari 2-phebyl-benzopyrilium.

Saat ini telah dikenal beberapa jenis beras yang kaya akan antosianin, seperti beras putih, beras merah, beras ketan hitam, dan beras hitam. Beras hitam berbeda dengan beras ketan hitam karena kandungan amilopektinnya yang sangat tinggi daripada beras hitam (Deepa *el al.,* 2008). Zawistowski (2009) mengemukakan bahwa komponen utama yang terdapat pada beras hitam adalah sianidin 3-glikosida dan ponialin-3-glikosida, namun berbeda dengan Hiemori (2009) mengidentifikasi adanya antosianin jenis lain pada beras hitam yaitu sianidin diheksosida (dalam 3 isomer yang berbeda) dan salah satu jenis heksosida selainsianidin-3-glukosida dan peonidin-3-glukosida.

Menurut Kumalaningsih (2007) antosianin juga memiliki aktivitas antioksidan karena merupakan senyawa fenolik yang dapat menangkal radikal bebas. Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya dengan cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antosianin disusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterfikasi dengan satu atau lebih gugus gula (glikon). Kebanyakan antosianin ditemukan dalam enam bentuk antosianidin, yaitu pelargonindin, sianidin, peonidin, elfinidin, petunidin dan malvidin. Gugus gula pada antosianin bervariasi namun kebanyakan dalam bentuk glukosa, ramnosa, galaktosa, atau arabinosa. Gugus gula ini bisa dalam bentuk mono atau disakarida dan dapat diasilasi dengan asam fenolat atau asam alifatis.Terdapat sekitar 539 jenis antosianin yang telah di ekstrak dari tanaman.

Temperatur juga dapat menggeser kesetimbangan antosianin. Perlakuan panas dapat menyebabkan kesetimbangan antosianin cenderung menuju bentuk yang tidak berwarna, yaitu basa karbinol dan kalkon.Kerusakan akibat pemasakan ini dapat terjadi melaluhi dua tahap.Pertaman hidrolisis terjadi pada ikatan glikosidik antosianin sehingga menghaasilkan aglikon-aglikon yang tidak stabil. Kedua, cincin aglikon terbuka membentuk gugus karbinol.

http://repository.unimus.ac.id

D. Antioksidan

Secara kimia, pengertian senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron atau reduktan.Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya radikal bebas melalui reaksi oksidasi. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksigen sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat dihambat (Winarsi 2010). Sedangkan menurut Iorio (2007) antioksidan adalah unsur kimia atau biologi yang dapat menetralisasi potensi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas tadi. Beberapa antioksidan endogen (seperti enzim superoxide-dismutase dan katalase) dihasilkan oleh tubuh, sedangkan yang lain seperti vitamin A, C, dan E merupakan antioksidan eksogen yang harus didapat dari luar tubuh seperti buah-buahan dan sayur-sayuran.

Antioksidan juga sesuai didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif jika berkaitan dengan penyakit, radikal bebas ini dapat berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal lainnya. Radikal bebas adalah spesies yang tidak stabil karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dan mencari pasangan elektron dalam makromolekul biologi. Antioksidan merupakan substansi yang dalam konsentrasi rendah jika dibandingkan dengan substrat yang akan teroksidasi dapat memperlambat atau menghambat oksidasi substrat (Sen *et al*., 2010). Hartanto (2012) mengemukakan bahwa berperan penting dalam melindungi sel dari kerusakan dengan kemampuan memblok proses kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas.

Kumalaningsih (2007) menyatakan bahwa terdapat tiga macam antioksidan yaitu: (a). Antioksidan yang dibuat oleh tubuh yang berupa enzim antara lain superoksida dismutase, *glutathione peroxidase, perxidasi* dan katalase. (b) Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavonoid dan senyawa fenolik. (c) Antioksidan sintetik, yang dibuat dari bahan-bahan kimia yaitu *Butylated Hroxyanisole* (BHA), *Butylated hydroxytoluene* (BHT), *Tersier Butil Hidroksi Quinolin* (TBHQ), *Propil Galat* (PG) dan *Non Hiydroguaiaretic Acid* (NDGA) yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak.

Salah satu bahan pangan yang mengandung antioksidan alami adalah beras hitam karena mengandung komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan adalah senyawa golongan fenolik dan polifenolik. Senyawa-senyawa golongan tersebut banyak terdapat di alam, terutama pada hasil pangan nabati, dan memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas. Antioksidan yang banyak ditemukan pada bahan pangan, antara lain vitamin E, vitamin C, dan karotenoid (Stanner*et al*., 2004). Antioksidan dalam beras hitam bekerja

http://repository.unimus.ac.id

dengan melindungi lipid dari proses peroksidasi oleh radikal bebas. Ketika radikal bebas mendapat elektron dari antioksidan, maka radikal bebas tersebut tidak lagi perlu menyerang sel dan reaksi rantai oksidasi akan terputus, setelah memberikan elektron, antioksidan menjadi radikal bebas. Antioksidan pada keadaan ini berbahaya karena mereka mempunyai kemampuan untuk melakukan perubahan elektron tanpa menjadi reaktif. Tubuh manusia mempunyai pertahanan sistem antioksidan. Antioksidan yang dibentuk di dalam tubuh dan juga didapat dari makanan seperti buah-buahan, sayur-sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan, daging dan minyak. Ada dua garis pertahanan antioksidan di dalam sel. Garis pertahanan pertama, terdapat di membran sel larut lemak yang mengandung vitamin A (betakaroten) E, dan koenzim Q (Clarkson dan Thompson, 2000).

E. Pengolahan Bahan Pangan

Pengolahan bahan pangan merupakan pengubahan bentuk asli kedalam bentuk yang mendekati bentuk untuk dapat segera dimakan. Salah satu proses pengolahan bahan pangan adalah menggunakan pemanasan. Pengolahan pangan dengan menggunakan pemanasan dikenal dengan proses pemasakan yaitu proses pemanasan bahan pangan dengan suhu 100^0 C atau lebih dengan tujuan utama adalah memperoleh rasa yang lebih enak, aroma yang lebih baik, tekstur yang lebih lunak, untuk membunuh mikrobia dan menginaktifkan semua enzim (Winarno, 2004).

Menurut Sumiati (2008) Dalam banyak hal, proses pemasakan diperlukan sebelum kita mengonsumsi suatu makanan. Pemasakan dapat dilakukan dengan perebusan dan pengukusan (boiling dan steaming pada suhu 100^0 C), broiling (pemanggangan daging), baking (pemanggangan roti), roasting (pengsangraian) dan frying (penggorengan dengan minyak) dengan suhu antara 150^0 - 300^0 C. Penggunaan panas dalam proses pemasakan sangat berpengaruh pada nilai gizi bahan pangan tersebut. Menurut Sekar (2009) Ada dua hal penting yang dipertimbangkan mengapa pengolahan bahan pangan perlu dilakukan yaitu pertama adalah untuk mendapatkan bahan pangan yang aman untuk dimakan sehingga nilai gizi yang terkandung dapat dimanfaatkan secara maksimal dan yang kedua adalah agar bahan pangan tersebut dapat diterima khususnya secara sensori yang meliputi aroma, rasa, kekerasan, kelembutan, konsistensi, kekenyalan dan kerenyahan. Kunci utama dalam proses pengolahan bahan pangan adalah melakukan optimalisasi proses pengolahan untuk menghasilkan produk olahan yang secara sensori menarik, tinggi nilai gizinya dan aman dikonsumsi, oleh karena itu pentingnya pengetahuan akan pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi dan kimia pangan.

http://repository.unimus.ac.id

1. Pengaruh pemasakan terhadap sifat kimia dan sifat organoleptik Bahan pangan

Pada prinsipnya pengolahan pangan dilakukan dengan tujuan untuk mengubah bahan pangan menjadi produk yang diinginkan, pengaweetan, pengemasan dan penyimpanan produk pangan (Palupi *etal.*,2007). Teknik pengolahan makanan menggunakan panas dibedakan menjadi 2 yaitu teknik pengolahan panas basah *(moist heat*) dan teknik pengolahan panas kering *(dry heat cooking).*pemasakan dengan cara oven dan sangrai merupakan teknik pengolahan panas kering yaitu mengolah tanpa perantara cairan sebagai penghantar panas.

Metode pemasakan dalam pengolahan tepung yang dikaji pada penelitian ini adalah metode sangrai dan oven. Pengovenan merupakan salah satu metode pemasakan adiabatik. pemasakan adiabatik adalah pengeringan yang panas dibawa ke alat pengeringan oleh udara panas (Muchtadi dan Sugiyono, 2013). Penyangraian merupakan salah satu metode pemasakan isotermik. Muchtadi dan Sugiyono (2013) pemasakan isotermik adalah pemasakan dengan bahan yang akan dipanaskann berhubungan langsung dengan lembaran (pelat) logam yang panas. Berdasarkan pada penelitian Sutedja, (2015) kedua metode pemasakan ini berbeda pada suhu dan perpindahan panasnya sehingga diduga akan menghasilkan perbedaan sifat fisikokimia suatu produk pangan.

a. Pengaruh pemasakan terhadap Aktivitas Antioksidan

pemasakan menyebabkan laju oksidasi dan menyebabkan terjadinya degradasi yang membutuhkan panas. Perlakuan pemasakan dapat mempercepat oksidasi terhadap antioksidan yang terkandung dalam sistem bahan alam. Oksidasi bahan alam mengakibatkan penurunan aktifitas antioksidan dengan tingkat yang berbeba dan sangat dipengaruhi oleh jenis komponen yang berperan dalam proses antioksidasi dan kandungan dalam bahan tersebut (Kusuma, 2006).

Menurut Mulyati (1999), walaupun antioksidanterdapat pada bahan pangan secara alami, tetapi jika bahan tersebut dimasak, maka kandungannya akan berkurang akibat terjadinya degradasi kimia dan fisik. Antioksidan alami mempunyai struktur kimia dan stabilitas berbeda-beda misalnya, α-tokoferol cukup tahan terhadap panas, kehilangan selama proses pengolahan sebagian besar disebabkan oleh proses oksidasi. Asam askorbat dapat terdegradasi oleh panas, udara, kondisi alkali dan aktivitas enzim membentuk asam oksalat dan asam treonat secara *irreversibel*. Karotenoid pada sel tanaman selain berada dalam bentuk komplek dengan protein juga strukturnya banyak mengandung ikatan rangkap, seningga relatif stabil terhadap pemasakan tetapi sangat sensitif terhadap oksidasi.

http://repository.unimus.ac.id

b. Pengaruh pemasakan terhadap sifat organoleptik bahan

Menurut Fredy(2010) warna pada bahan pangan secara alami berasal dari pigmen yang terdapat pada bahan pangan tersebut. Pigmen warna tersebut dapat berubah karena proses pengolahan pada bahan. Pigmen pada bahan akan mengalami penurunan kwalitas arena pengaruh panas misalnya klorofil dan karatenoid. Klorofil mudah terdegradasi oleh panas, asam, alkali dan enzim, sedangkan karatenoid mudah rusak oleh pemasakan. Tekstur yang menentukan kekerasan dan kelunakan suatu bahan dapat berubah akibat pemasakan, namun akan mengalami kerusakan apabila mengalami pemasakan yang berlebihan.

F. Karakteristik Organoleptik Minuman Instan

Minuman serbuk yang telah diolah dalam penyajian bentuk bubuk (instan) merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan serbuk menyehatkan dan praktis. Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemasakan tinggi (lebih 60℃) seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu menggunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan penstabil yang berfungsi melapisi komponen flavor serta mencegah kerusakan komponen-komponen bahan akibat proses pengeringan (Intan, 2007).

Menurut Rans (2006) dalam Rohman (2007)Metode yang digunakan dalam membuat minuman serbuk salah satunya adalah dengan menggunakan oven, namun dalam penggunaannya tidak dilakukan dengan suhu tinggi (>100℃) karena akan berpengaruh buruk untuk kandungan gizi dari bahan. Apabila suhu yang digunakan terlalu rendah (<50℃), maka proses pengeringan akan berlangsung lama. Untuk itu suhu pengeringan yang digunakan berkisar antara 60-80℃. Rengga *et al.*,(2004) mengemukakan bahwa keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan serbuk serbuk adalah mutu produk dapat terjaga dan tanpa pengawet. Semua hal tersebut dimungkinkan karena minuman serbuk merupakan produk dengan kadar air yang cukup rendah yaitu sekitar 3-5%. Standar mutu sminuman serbuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu serbuk

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Warna		Normal
2	Bau		Normal, khas rempah
3	Rasa		Normal, khas rempah
4	Kadar air, b/b	%	3,0-5,0
5	Kadar abu, b/b	%	Maksimal 1,5

http://repository.unimus.ac.id

6	Jumlah gula (dihitung sebagai sakarosa)	%	Maksimal 8
7	Bahan tambahan makanan		Tidak boleh ada
8.2	Pemanis buatan		
	Sakarin		Tidak boleh ada
	Siklamat		Tidak boleh ada
8.2	Pewarna tambahan		Sesuai SNI -02222-1995
9	Cemaran logam		
9.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maksimal 0,2
9.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maksimal 2,0
9.3	Seng (Zn)	Mg/kg	Maksimal 50
9.4	Timah (Sn)	Mg/kg	Maksimal 40
10	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Tidak boleh ada
11	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maksimal 0,1
12.1	Cemaran mikroba		
12.2	Angka lempeng total	Koloni/g	3x10 -3
12.3	Coliform	APM/g	<3

Sumber: BSN-SNI No. 4320-1996

Estiyasih *et al.*, (2009) mengemukakan bahwa ada proses thermal dapat terjadi perubahan sifat organoleptik produk. Perubahan sifat organoleptik merupakan akumulasi dari berbagai perubahan yang terjadi selama proses seperti denaturasi protein, pelelehan, restrukturisasi lemak dan gelatinisasi pati. Perubahan komponen makromolekul tersebut menyebabkan perubahan tekstur dan cita rasa produk.Perubahan lain yang terjadi seperti perubahan warna dan flavour juga berperan terhadap sifat organoleptik produk. Selain itu, reaksi yang terjadi selama proses termal, yaitu reaksi kimiawi dalam bahan pangan yang diinduksi panas seperti reaksi maillard dan karamelisasi juga berperan terhadap cita rasa produk. Intensitas perubahan yang terjadi bergantung pada lama dan suhu proses pemasakan. Pada proses pemasakan yang berlebihan dapat terjadi reaksi yang mengakibatkan cita rasa terlalu matang atau *overcooked* yang tidak disukai konsumen.

Minuman instan merupakan produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah dilarutkan dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang relatif lama. Serbuk serbuk instan dihasilkan dengan cara pengeringan, prinsipnya adalah dehidrasi dalam proses tersebut umumnya diperlukan bahan pengisi sebagai komponen-konponen bahan yang rusak saat pengerigan. Pembuatan minuman siap saji (serbuk instan) dapat dilakukan dengan teknologi tinggi dan menggunakan alat canggih seperti *freeze dryer* dan *Spray dryer*, namun alat ini cukup mahal dan tidak terjangkau oleh kelompok industri rumah tangga (Kumalaningsih *et al.*, 2006).

http://repository.unimus.ac.id