

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Beras Hitam



Gambar 1. Beras Hitam Varietas Lokal Bantul

Di Indonesia dikenal beberapa jenis beras diantaranya beras putih, beras hitam, beras ketan, dan beras merah. Pada beras hitam *aleurone* dan *endospermia* memproduksi antosianin yang menyebabkan warna ungu menjadi terlihat hitam (Damaiyanti, K.A, 2017). Beras hitam memiliki kandungan protein, vitamin dan mineral lebih tinggi dibanding dengan beras putih pada umumnya (Ichikawa *et al.*, 2001). Menurut Zhang *et al.*, (1995) kandungan mineral yang dimiliki beras hitam adalah Fe, Zn, Mn, dan P lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras putih, namun kandungan mineral yang terdapat pada beras hitam tergantung dari varietas dan tipe tanah sebagai tempat tumbuh beras hitam.

Tabel 1. Komposisi kimia 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	2,11

Sumber : Nurhidajah (2017)

Tepung beras hitam merupakan alternatif pengolahan setengah jadi yang dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi berbagai macam produk. Tepung mempunyai ukuran lebih halus mempunyai penyerapan air yang lebih tinggi. Kerusakan pati pada tepung beras yang berukuran kasar lebih rendah daripada tepung beras yang halus. Tepung jenis ini lebih banyak digunakan untuk pembuatan roti yang menggunakan bahan 100% tepung beras, sedangkan tepung beras yang halus yang mengalami kerusakan pati yang lebih tinggi lebih disukai untuk tepung campuran yang mengandung 36% tepung beras (Yeh, 2004).

Tabel 2. Kandungan gizi tepung beras hitam

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kal)	327,30-328,41
Karbohidrat (g)	5,14-5,39%
Protein (g)	8,50-8,52 %
Lemak (g)	3,26-3,57 %
Abu (g)	1,98-1,20 %
Air (g)	13,4-13,08 %
Antosianin (ppm)	58,07-59,73%

Sumber : Artaty (2015)

Proses untuk mendapatkan tepung beras hitam dimulai dari pemilihan bahan baku beras hitam yang kemudian dilakukan pencucian yang bertujuan untuk menghindari kontaminasi karena pada saat penyimpanan memungkinkan terjadi hal tersebut. Selanjutnya dilakukan pengeringan yang bertujuan untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan energi panas. Pada saat pengeringan dimulai uap panas yang dialirkan meliputi permukaan bahan akan menaikkan tekanan uap air, terutama daerah permukaan (Cici Rulianti, 2009). Kemudian dari proses tersebut kadar air mengalami penurunan. Setelah bahan baku kering proses selanjutnya yaitu penggilingan dan diayak dengan ukuran ± 100 mesh didapatkan hasil tepung beras hitam.

B. *Cookies*



Gambar 2. *Cookies*

Cookies merupakan makanan ringan yang sudah dikenal masyarakat dan banyak dijumpai di pasaran. Menurut Driyani (2007) hampir semua lapisan masyarakat sudah terbiasa menikmati *cookies*. Sebuah *cookies* memiliki tekstur renyah dan agak keras dengan rasa yang bermacam-macam, berukuran kecil dan tipis. Karakteristik bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah kadar gluten rendah atau tidak ada sama sekali, mempunyai daya serap air rendah, sulit diragikan (Budi S, 2008).

Prinsip pembuatan *cookies* dan pembentukan kerangka *cookies* dibagi menjadi 3 tahap yaitu pembuatan adonan, pencetakan dan pemanggangan. Pembentukan kerangka *cookies* diawali sejak pembuatan adonan. Selama pencampuran terjadi penyerapan air oleh protein terigu sehingga terbentuk gluten yang akan membentuk struktur *cookies* sampai terbentuk adonan yang homogen, tahapan yang kedua pencetakan dan terakhir adalah pemanggangan (Pertiwi *et al.*, 2006).

Proses pemanggangan adonan *cookies* mengalami reaksi maillard non enzimatis. Reaksi maillard non enzimatis terjadi akibat adanya gugus karbonil dari karbohidrat dan asam amino dengan suhu tinggi. Pencoklatan pada *cookies* karena reaksi maillard biasanya diinginkan namun apabila terlalu banyak terbentuk dikhawatirkan dapat mereduksi protein dalam jumlah yang besar (Darwindra, Haris Rianto, 2009). Fungsi dari proses pencoklatan adalah untuk memperbaiki kenampakan dan cita rasa *cookies*.

Seperti produk lainnya, *cookies* memiliki standart syarat mutu agar dinyatakan aman dikonsumsi oleh masyarakat. Berdasarkan Standar Nasional

Indonesia (SNI 01-2973-1992) syarat mutu *cookies* dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Syarat Mutu *Cookies*

Kriteria Uji	Syarat
Air (%)	Maksimum 5
Protein (%)	Minimum 9
Lemak (%)	Minimum 9,5
Karbohidrat (%)	Minimum 70
Abu (%)	Maksimum 1,5
Logam berbahaya	Negatif
Serat kasar (%)	Maksimum 0,5
Energi (kkal/100 gram)	Minimum 400
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber: BSN (1992)

Beberapa bahan baku pada pembuatan *cookies* adalah sebagai berikut :

1. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Tepung terigu dengan kandungan protein rendah (*Soft Flour*) 8 - 9.5% ini tidak memerlukan tingkat kekenyalan namun tingkat kerenyahan sehingga cocok untuk pembuatan *cookies*, *wafer*, dan aneka gorengan (Syarbini, 2013). Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004) terigu protein rendah berasal dari penggilingan gandum jenis *soft* atau lunak. Contoh terigu jenis ini yang beredar di pasaran adalah cap Kunci Biru, Pita Merah, Segitiga.

2. Telur

Telur digunakan dalam berbagai bentuk produk olahan pangan. Tiga bentuk penggunaan telur didasarkan pada koagulasi atau solidifikasi telur ketika dipanaskan (cake, roti, cracker), proses *whipping* putih telur menghasilkan produk yang ringan (meringue, angel cake); serta emulsi fosfolipid dan lipoprotein kuning telur pada produk *mayonnaise*, *salad dressing* dan saus (Davis dan Reeves, 2002). Telur berperan dalam membentuk kerangka atau struktur *cookies* dan serta meningkatkan cita rasa, aroma, warna, dan nilai gizi pada *cookies* .

Telur dalam pembuatan *cookies* berfungsi sebagai pelembut dan pengikat. Fungsi lainnya adalah untuk aerasi yaitu kemampuan menangkap udara. Telur

melembutkan tekstur *cookies* dengan daya emulsi dari lesitin yang terdapat dalam kuning telur. Pembentukan adonan yang kompak terjadi karena daya ikat putih telur.

3. Gula

Gula merupakan bahan pemanis dalam pembuatan suatu produk makanan seperti kue, *cookies*, muffin, dan lain-lain. Menurut Darwin (2013) gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Fungsi gula selain memberikan rasa manis juga memberikan aroma dan sebagai pengawet alami dan memberikan bentuk dan tekstur yang baik. Gula juga dapat membantu dalam pembentukan krim dan pengocokan pada saat pencampuran serta menambah nilai gizi (Yunisa, 2013). Menurut Supriyanto (2006) dalam Cipto D. (2016) perubahan utama yang dialami komponen gula dalam bahan pangan selama proses pengolahan dengan pemanasan adalah terjadi proses pencoklatan non-enzimatik yaitu reaksi karamelisasi dan reaksi Maillard.

4. Margarin

Margarin merupakan lemak nabati pengganti mentega/*butter*. Bentuk margarin menyerupai mentega, tetapi margarin stabil di suhu ruang dan memiliki warna lebih kuning. Ciri-ciri margarin yang menonjol adalah bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah, teksturnya mudah dioleskan dan segera dapat mencair di dalam mulut. Fungsi margarin dalam kue adalah untuk menjaga kue agar tahan lama, memberi aroma pada kue, membuat kue terasa empuk dan menambah nilai gizi karena mengandung asam lemak tak jenuh esensial dan mengandung vitamin A, D, E, dan K yang larut dalam minyak (Ketaren, 2008). Margarin dapat menambah cita rasa dan aroma dalam makanan, yang mempengaruhi daya terima dari konsumen (Desrosier, 1998).

C. Karakteristik Fisik

1. Uji Warna

Warna makanan memiliki peranan utama dalam penampilan makanan, meskipun makanan tersebut lezat, tetapi bila penampilan tidak menarik waktu disajikan akan mengakibatkan selera orang yang akan memakannya menjadi hilang (Soeparno, 2005). Penentuan uji warna menggunakan sebuah alat yaitu

Chromameter dengan metode hunter dilihat dari notasi nilai L^* , a^* , b^* . Notasi L^* : 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a^* : warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai $+a^*$ (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai $-a^*$ (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi b^* : warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai $+b^*$ (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai $-b^*$ (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru (Suyatma, 2009). Warna dan kestabilan antosianin dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu suhu. Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan mempengaruhi degradasi antosianin yang berakibat pada perubahan warna (Hermawan *et al.*, 2013).

2. Uji Kekerasan

Kekerasan pada produk pangan merupakan salah satu indikator yang penting dan berkaitan erat dengan tekstur *cookies* yang dihasilkan. Tingkat kekerasan memiliki hubungan dengan kerenyahan *cookies*, semakin tinggi tingkat kekerasan maka kerenyahan *cookies* semakin rendah. Jika tingkat kekerasan *cookies* berbanding terbalik dengan tingkat rasio pengembangan. Semakin rendah tingkat rasio pengembangan maka tingkat kekerasan biskuit semakin tinggi (Irmawati *et al.*, 2014).

D. Karakteristik Kimia

1. Kadar Air

Kadar air merupakan jumlah air total yang terkandung dalam bahan pangan tanpa memperlihatkan kondisi atau derajat keterikatan air. Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan, yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kandungan air dalam bahan pangan menentukan daya terima, kesegaran dan daya tahan bahan (Syarief dan Halid, 2005). Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Cookies yang berbahan dasar beras merupakan bahan pangan yang tinggi amilosa. Amilosa memiliki sifat mudah menyerap air dan mudah pula melepaskan

air, sehingga ketika proses pemanggangan berlangsung, air yang ada dalam bahan akan dilepaskan (Sholikhah F.S dan Nisa F.C , 2015). Selain itu juga dalam pembuatan cookies menggunakan tepung terigu rendah protein. Pada tepung terigu rendah protein memiliki kandungan gluten yang kecil menyebabkan kemampuan gluten untuk mengikat air menjadi kecil, sehingga menghasilkan produk yang lebih renyah (Sari, 2014).

2. Antosianin

Antosianin merupakan pigmen yang potensial tersebar luas ditemukan pada bahan alami yang menyumbangkan warna oranye, merah muda, merah, ungu hingga biru (Li, 2009). Warna yang terbentuk dari kandungan antosianin ini biasanya tidak dibentuk oleh satu pigmen saja tetapi juga dari pigmen lainnya terdiri dari 4-6 pigmen yang banyak terdapat pada buah dan sayur (Kumalaningsih, 2006). Menurut Abdel *et al.*, (2006) Antosianin merupakan senyawa yang baik untuk kesehatan karena memiliki aktivitas antioksidan. Antosianin juga termasuk pigmen larut air yang secara alami, terakumulasi pada sel epidermis buah-buahan, akar, dan daun. Menurut Hou *et al.*, (2013) melaporkan 4 jenis antosianin yang teridentifikasi dalam beras hitam yaitu cyanidin-3-glucoside, peonidin-3-glucoside, cyanidin-3,5-diglucoside dan cyanidin-3-rutinoside.

Manfaat antosianin sebagai pewarna alami yang biasanya digunakan pada makanan dan minuman (*beverage*), dan anti kanker (Karaivanova *et al.*, 1990; Kamei *et al.*, 1995). Dari penelitian Kristamtini *et al.*, (2014) diketahui bahwa kadar antosianin dari 11 kultivar padi beras hitam di Indonesia berkisar antara 50-600 mg/100 g. Kandungan antosianin yang tergolong tinggi, hampir sama dengan kandungan dalam 100 gram anggur segar (Wrolstad dan Giusti, 2001). Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin yaitu adanya modifikasi pada struktur spesifik antosianin (glikosilasi, asilasi dengan asam alifatik atau aromatik), pH, temperatur, cahaya, keberadaan ion logam, oksigen, kadar gula, enzim, dan pengaruh sulfur diokasida (Misra, 2008).

Antosianin mampu terdegradasi pada suhu tinggi, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016) semakin tinggi suhu pada pembuatan teh beras merah Jatiluwih dari 140°C, 165°C, sampai 190°C kadar antosianin mengalami

penurunan. Antosianin bersifat tidak stabil selama proses pemanasan, semakin meningkatnya suhu pemanasan dan lama pemanasan kadar antosianin yang terukur semakin rendah (Markakis, 1982). Menurut Santoni *et al.*, (2013) degradasi antosianin dapat berupa putusya ikatan glikosidik yang menyebabkan tidak stabilnya antosianin serta terjadinya perubahan struktur antosianin menjadi senyawa kalkon. Laju kerusakan (degradasi) antosianin juga cenderung meningkat selama proses penyimpanan yang diiringi dengan kenaikan suhu (Rein, 2005 dalam Hayati *et al.*, 2012).

3. Aktivitas Antioksidan

Beras hitam memiliki kandungan senyawa kimia antara lain antioksidan, asam fenolik, flavonoid, antosianin, proantosianidin, tokoferol, tokotrienol, c-oryzanol, dan asam fitat. Menurut Kumalaningsih (2006) asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, E, dan betakaroten serta senyawa fenolik dan flavonoid dapat melindungi kita dari serangan radikal bebas karena senyawa ini bersifat sebagai antioksidan alami. Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, dan senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan (Rohdiana, 2001). Menurut Kaneda *et al.*, (2006) bahwa beras hitam memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan beras putih karena mengandung asam fenolik, flavonoid, dan antosianin yang lebih banyak daripada beras putih. Antioksidan mampu menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Winarsi, 2007). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH.

Metode DPPH merupakan metode yang cepat dan sederhana dalam menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang berupa padatan maupun cairan (Prakash, Rigelhof, dan Miiler, 2001). Gugus kromofor dan auksokrom DPPH memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna ungu. Warna ungu akan berubah menjadi

kuning ketika terdapat senyawa antioksidan yang meredam radikal bebas DPPH (Dehpour, Ebrahimzadeh, Fazel, dan Mohammad, 2009).

E. Sifat Sensoris

Suatu produk pangan memiliki keistimewaan yaitu mempunyai nilai subyektif selain sifat mutu obyektif. Menurut Soekarto (1990) uji sensoris merupakan mutu keharusan pada pengujian suatu produk pangan. Penilaian kualitas makanan secara organoleptik atau sensoris zat makanan menggunakan panca indera. Penilaian mutu pada uji sensoris meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Warna merupakan atribut kualitas yang paling penting, walaupun suatu produk bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur yang baik namun jika warna tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati. Dalam produk *cookies* warna dihasilkan dari proses pemanggangan. Pada proses pemanggangan terjadi reaksi *maillard* yang menghasilkan warna kecoklatan pada permukaan *cookies* (Manley, 2000). Menurut Winarno (2002) reaksi *maillard* merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer yang menghasilkan bahan berwarna coklat.

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Makanan dapat dikenali dan dibedakan oleh indera pengecap, berupa rasa asin, manis, asam, dan pahit yang disebabkan bahan yang terlarut dalam mulut (Meilgard *et al.*, 2006).

Aroma pada *cookies* dihasilkan dari interaksi beberapa bahan pada adonan dan kemampuan panca indera dalam merasakan suatu makanan. Aroma yang timbul disebabkan karena pada saat proses pemanggangan senyawa volatil yang terdapat pada bahan menguap (Subandoro *et al.*, 2013).

Tekstur pada *cookies* tergantung pada bahan dan penambahan *baking powder* (Manley, 2000). Menurut Fellows (2000) tekstur pada *cookies* meliputi kekerasan, konsistensi dan kemudahan untuk dipatahkan. *Cookies* yang mengandung lemak yang tinggi akan mudah dipatahkan jika dibandingkan dengan *cookies* dengan kadar lemak yang rendah (Matz, 1992). Hal ini dikarenakan lemak akan melumaskan struktur internal pada adonan untuk mendapatkan tingkat

pengembangan yang lebih baik pada saat proses pemanggangan. Selain itu kandungan gluten pada tepung beras juga akan mempengaruhi kerenyahan *cookies*. Menurut Subandoro *et al.*, (2013) jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga terbentuk pori-pori yang kecil. Akibat dari hal tersebut menyebabkan tekstur sedikit lebih keras. Amilopektin juga dapat mempengaruhi struktur cookies menjadi lebih kokoh karena kemampuan perekatnya (Harzau dan Teti, 2013). Semakin kecil kadar amilosa maka semakin tinggi kadar amilopektin.

