

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Cookies*

Cemilan dapat ditemukan dengan mudah di pasar maupun *supermarket* dan memiliki beragam jenis, salah satunya biskuit. Menurut SNI 01-2973-2011 biskuit dibagi menjadi 4 jenis, yaitu biskuit keras, *crackers*, wafer, dan *cookies*. *Cookies* banyak digemari oleh anak-anak bahkan orang dewasa karena praktis, renyah serta memiliki rasa manis dan gurih. *Cookies* dibuat dari adonan lunak yang berkadar lemak tinggi, bertekstur renyah, dan apabila dipatahkan akan terlihat tekstur kurang padat pada penampang potongannya (Sarofa *et al.*, 2013).

Mutu *cookies* dapat ditentukan dari kekerasan dan kerapuhan *cookies* karena mempengaruhi bentuk fisik, penampakan, dan organoleptik *cookies* yang dihasilkan. *Cookies* diuji kekerasannya dengan memberikan gaya tekan, sehingga dapat dilihat daya tahan pecahnya (Andarwulan *et al.*, 2011). Kerenyahan *cookies* dapat ditentukan dari kadar air dimana kadar air berpengaruh terhadap tekstur *cookies*, semakin renyah *cookies* semakin diminati konsumen (Astawan *et al.*, 2013). Selain itu, aroma yang disukai konsumen adalah aroma khas *cookies* yang telah dipanggang, aroma tersebut dihasilkan dari senyawa volatil hasil pemanggangan dan komponen bahan pembuat *cookies*. Warna *cookies* yang disukai konsumen adalah warna kecoklatan karena terjadi reaksi *maillard* dan karamelisasi gula. Menurut fungsinya, bahan pembuat *cookies* dibagi menjadi dua, yaitu bahan pembentuk struktur, seperti tepung dan susu

skim serta bahan pembentuk kerenyahan, seperti gula, bahan pengembang, dan kuning telur.

Tabel 1. Standar Mutu *Cookies* (SNI 01-2973-2011)

No	Kriteria Uji	Satuan	Klasifikasi
1.	Keadaan		
1.1.	Bau	-	Normal
1.2.	Rasa	-	Normal
1.3.	Warna	-	Normal
2.	Kadar Air (b/b)	%	Maks. 5
3.	Serat Kasar	%	Maks. 0,5
4.	Protein (N x 6,25) (b/b)	%	Min. 6
5.	Lemak	%	Min. 9,5
6.	Karbohidrat	%	Min. 7
8.	Abu	%	Maks. 1,5
9.	Asam lemak bebas (sebagai asam oleat) (b/b)	%	Maks. 1,0
10.	Cemaran logam		
10.1.	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5
10.2.	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
10.3.	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
10.4.	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
10.5.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
11.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^4$
11.1.	Koliform	APM/g	20
11.2.	<i>Eschericia coli</i>	APM	<3
11.3.	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/25g
11.4.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
11.5.	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
11.6.	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks. $2 \times 10^2$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2011.

## 2.2. Bekatul

Indonesia merupakan negara agraris dimana salah satu komoditas utamanya adalah padi. Padi merupakan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia.

Padi memiliki berbagai macam varietas akibat gen, sehingga padi memiliki warna serta kandungan senyawa berbeda. Salah satu varietas padi adalah padi varietas IR – 64, padi ini banyak dibudidayakan oleh para petani karena umur genjah 110 – 125 hari, potensi hasil tinggi, dan hemat air (Yunanda *et al.*, 2013). Produksi padi di Indonesia setiap tahunnya meningkat, bahkan pada tahun 2015 produksi padi mencapai 75.397.841 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Seiring meningkatnya produksi dan konsumsi padi, maka hasil samping penggilingan padi, yaitu bekatul juga semakin meningkat.

Bekatul tidak diinginkan tercampur pada beras karena bekatul dapat memperpendek masa simpan beras dan memperburuk penampilan beras karena berwarna coklat (Rahardjo *et al.*, 2018). Produksi bekatul di Indonesia sendiri mencapai 4 – 6 ton per tahun. Adanya produksi bekatul yang tinggi di Indonesia menunjukkan bahwa bekatul memiliki potensi yang besar jika dimanfaatkan dengan optimal (Widarta dan Arnata, 2014). Umumnya, bekatul hanya digunakan sebagai pakan ternak, padahal bekatul memiliki serat pangan, asam lemak tidak jenuh, sterol, protein, dan mineral yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan baku pangan fungsional (Astawan dan Febrinda, 2016).

### **2.2.1. Komposisi Kimia Bekatul**

Bekatul mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan serat pangan cukup tinggi, sehingga baik untuk mencukupi kebutuhan gizi. Bekatul mengandung lebih dari 20% serat pangan dan sebagian besar serat pangan tersebut terdiri dari serat pangan tidak larut atau serat kasar (Listyani, dan Zubaidah, 2014). Serat kasar yang terdapat dalam bekatul, yaitu selulosa dan hemiselulosa yang dapat melancarkan

pencernaan dan menurunkan kolesterol dalam darah. Karbohidrat utama pada bekatul adalah hemiselulosa, selulosa, pati, dan  $\beta$ -glucan. Asam lemak yang terdapat dalam bekatul adalah asam lemak palmitat, oleat, dan linoleat. Komposisi kimia bekatul beras tergantung dari beberapa hal, yaitu varietas padi, lingkungan tanam padi, derajat penggilingan gabah, dan kontaminasi sekam pada proses penggilingan (Budijanto, 2017). Komposisi kimia 100 g bekatul beras dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Bekatul Beras

Komposisi Kimia	Jumlah
Protein	16,17 %
Mineral	14,36 %
Serat Kasar	27,51 %
Karbohidrat	49,60 %
Kadar Air	10,69 %

Sumber: Luthfianto *et al.*, 2017.

Mineral yang terkandung dalam bekatul, antara lain kalsium, magnesium, mangan, aluminium, fosfor, dan seng. Bekatul memiliki antioksidan potensial, seperti oryzanol dan vitamin E (Astawan dan Febrinda, 2016). Selain itu, bekatul juga mengandung vitamin B kompleks (B1, B2, B3, B5, dan B6) dan komponen bioaktif, seperti tokotrienal, tokoferol, oryzanol, dan pangamid acid. Komponen bioaktif pada bekatul dapat dikembangkan untuk dijadikan pangan fungsional yang baik untuk kesehatan, seperti biskuit, kue, dan lainnya (Manalu *et al.*, 2013).

### 2.3. Kacang Merah

Sumber protein dapat diperoleh dari kacang-kacangan, antara lain kacang hijau, kacang kedelai, dan kacang merah. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.)

merupakan salah satu varietas dari kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang termasuk dalam jenis legume, selain itu kacang merah memiliki warna merah pada kulitnya dan bentuk yang bervariasi sesuai jenisnya. Kacang merah mudah dibudidayakan di Indonesia karena cuaca yang hangat dan lembab, sehingga mendukung pertumbuhan kacang merah (Ferlianto *et al.*, 2009). Produksi kacang merah di Indonesia pada tahun 2015 tergolong cukup tinggi, yaitu sebesar 31.343 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Permintaan kacang merah masih rendah dibandingkan dengan kacang kedelai dan kacang tanah, namun kacang merah memiliki nilai jual yang cukup tinggi, sehingga dapat dibudidayakan dengan sistem tumpangsari. Selain itu, kacang merah juga mudah ditemukan di berbagai tempat.

Kacang merah banyak ditemukan di pasar tradisional dengan harga yang murah. Umumnya, kacang merah digunakan sebagai bahan tambahan masakan, seperti masakan rumahan, yaitu soup dan rendang, bahkan saat ini kacang merah digunakan sebagai bahan pembuatan makanan bayi karena memiliki kandungan gizi yang tinggi (Fatimah *et al.*, 2014). Manfaat dari mengonsumsi kacang merah adalah menurunkan risiko timbulnya penyakit obesitas, jantung koroner, stroke, diabetes, hipertensi, dan hiperkolesterol karena mengandung banyak serat. Kacang merah dapat dijadikan tambahan pada berbagai produk pangan untuk meningkatkan zat gizi serta sebagai penganekaragam pangan (Prasetya, 2014).

### **2.3.1. Komposisi Kimia Kacang Merah**

Kacang merah memiliki beberapa kandungan gizi yang sangat baik, sehingga sangat menguntungkan bagi kesehatan apabila dikonsumsi dan diolah dengan baik dan benar. Kacang merah kering mengandung beberapa zat gizi, seperti protein,

karbohidrat kompleks, serat, vitamin B, folasin, tiamin, kalsium, fosfor, dan zat besi (Huda dan Palupi, 2015). Selain itu, kacang merah memiliki antioksidan berupa antosianin yang dapat memberikan pigmen merah pada kacang merah (Wiranata *et al.*, 2017). Dalam 100 g kacang merah kering mengandung berbagai zat gizi yang tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Kacang Merah

Komposisi Kimia	Jumlah
Protein	22,3 %
Lemak	1,10 %
Karbohidrat	56,20 %
Serat	4,00 %
Abu	2,90 %
Kadar Air	17,7 %

Sumber: Mahmud *et al.*, 2008.

Kacang merah memiliki asam amino hampir lengkap, kecuali asam amino yang mengandung sulfur, seperti sistein dan metionin. Lemak yang terdapat dalam kacang merah adalah asam lemak tak jenuh, yaitu oleat dan linoleat, sedangkan karbohidrat yang terkandung dalam kacang merah adalah oligosakarida, seperti sukrosa, rafinosa, dan stakiosa serta polisakarida, seperti selulosa dan arabinogalaktan yang dapat dijadikan sebagai sumber prebiotik dan serat pangan (Astuti *et al.*, 2013). Kacang merah memiliki indeks glikemik yang rendah dibandingkan kacang lainnya, yaitu 26, sehingga kacang merah baik dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus karena peningkatan kadar gula dalam darah menjadi lambat dan puncak kadar gulanya rendah (Rakhmawati *et al.*, 2014).

## **2.4. Bahan Pembuatan *Cookies* Substitusi Tepung Komposit BKM pada Tepung Terigu**

### **2.4.1. Tepung Komposit**

Tepung adalah produk setengah jadi berbentuk butiran halus yang banyak dijadikan sebagai bahan baku pangan. Keuntungan dari penggunaan tepung ini, antara lain memiliki masa simpan relatif lama, mudah untuk dicampur dengan bahan lain, misalnya dibuat komposit, mudah diperkaya zat gizinya atau fortifikasi, lebih cepat dimasak, dan mudah untuk dibentuk sesuai dengan tuntutan kehidupan modern yang praktis (Resmisari, 2006). Selain itu, tepung berbentuk partikel yang halus, sehingga lebih mudah untuk disimpan, sangat fleksibel untuk industri pengolahan lanjutan, dan aman untuk didistribusikan. Pembuatan tepung hanya membutuhkan air relatif sedikit, sehingga sangat ramah lingkungan. Tepung umumnya digolongkan menjadi dua, yaitu tepung tunggal dan tepung komposit.

Tepung tunggal merupakan tepung yang terbuat dari satu jenis bahan pangan saja, contohnya tepung terigu, tepung jagung, dan tepung bekatul, sedangkan tepung komposit merupakan tepung yang terbuat dari dua atau lebih jenis bahan pangan, misalnya tepung komposit terigu-bekatul-kacang merah dan tepung komposit kacang singkong-ubi jalar. Tujuan dilakukannya pembuatan tepung komposit adalah untuk mendapatkan karakteristik produk yang diinginkan dan meningkatkan sifat fungsional pada produk (Widowati, 2009). Keuntungan yang diperoleh dari penggunaan tepung komposit tanpa ada penambahan tepung terigu didalamnya, antara lain dapat dikonsumsi oleh konsumen alergi gluten, ketergantungan terhadap impor gandum

dapat dikurangi, dan memiliki zat gizi lebih tinggi dibandingkan tepung terigu karena tepung komposit terbuat dari dua atau lebih bahan pangan (Sukamto *et al.*, 2019).

#### 2.4.2. Tepung Bekatul

Bekatul memiliki masa simpan yang lebih singkat karena mudah mengalami ketengikan akibat lemak terdekomposisi menjadi asam lemak bebas, sehingga diperlukan cara untuk memperpanjang masa simpannya. Salah satunya dengan cara menjadikannya sebagai bahan setengah jadi atau dijadikan tepung. Cara ini memiliki banyak keuntungan, salah satunya adalah kadar air bahan yang dihasilkan lebih rendah, sehingga umur simpan lebih lama dan memudahkan penyimpanan bahan (Putri *et al.*, 2017). Selain itu, lebih mudah dicampur dengan bahan yang lain. Pembuatan tepung bekatul dibagi menjadi beberapa tahap, antara lain penggilingan, penyangraian, dan pengayakan (Mulyani *et al.*, 2016). Penggilingan dilakukan untuk memperkecil ukuran bekatul agar lolos di tahap pengayakan, selanjutnya dilakukan proses penyangraian bertujuan untuk menginaktifkan enzim lipase yang terdapat pada bekatul segar. Setelah itu, bekatul diayak dengan menggunakan mesh yang telah ditentukan agar diperoleh tepung yang halus. Komposisi kimia 100 g tepung bekatul dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Bekatul

Komposisi	Jumlah
Protein	10,41 %
Mineral	6 %
Serat Kasar	15,75 %
Karbohidrat	70,57 %
Kadar Air	5,39 %

Sumber: Kusumastuty *et al.*, 2015.

Tepung bekatul bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki berbagai kandungan gizi dan non gizi yang cukup tinggi, antara lain vitamin B, vitamin E, asam lemak esensial, protein, dan serat (Wirawati dan Nirmagustina, 2012). Selain itu, tepung bekatul memiliki senyawa antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas yang diproduksi oleh tubuh maupun yang masuk dalam tubuh. Pemanfaatan tepung bekatul dalam produk pangan juga akan meningkatkan kualitas produk. Tepung bekatul dapat digunakan sebagai bahan substitusi pada produk-produk pangan, seperti roti, minuman berserat, *breakfast cereal*, dan *cookies* (Hadi dan Siratunnisak, 2016).

#### **2.4.3. Tepung Kacang Merah**

Kacang merah dikenal sebagai kacang-kacangan yang potensial dan banyak dimanfaatkan secara luas di seluruh dunia. Salah satunya adalah dengan mengolahnya menjadi bentuk tepung. Kacang merah dalam bentuk tepung memiliki banyak kelebihan, antara lain memiliki masa simpan lebih panjang, dapat digunakan secara luas untuk mengembangkan produk pangan dan nilai gizi serta dapat meningkatkan mutu produk (Sebayang *et al.*, 2019). Pembuatan tepung kacang merah dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu perendaman untuk menurunkan senyawa anti gizi dalam kacang merah, pengeringan untuk menurunkan kadar air, penyangraian untuk menghasilkan tepung kacang merah yang harum dan khas serta pengayakan untuk menghasilkan tepung dengan ukuran yang seragam dan halus (Irawan *et al.*, 2014). Komposisi kimia 100 g tepung kacang merah dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Komposisi Kimia Tepung Kacang Merah

Komposisi Kimia	Jumlah
Protein	19,48 %
Lemak	8,72 %
Karbohidrat	58,16 %
Serat	3,93 %
Abu	5,29 %
Kadar Air	3,5 %

Sumber: Pangastuti *et al.*, 2013.

Penggunaan tepung kacang merah dalam berbagai produk pangan dapat meningkatkan kandungan protein serta kualitas gizi. Salah satu produk yang dapat menggunakan tepung kacang merah dalam proses pembuatannya adalah produk *cookies*. Selain dapat meningkatkan kualitas gizi pada produk pangan, tepung ini dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Keduanya dapat disubstitusi karena tepung bekatul dan tepung kacang merah merupakan bahan berbasis pati (Dewi *et al.*, 2015).

#### 2.4.4. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang terbuat dari hasil proses penggilingan biji gandum bagian dalam atau *endosperma*, tanpa melibatkan bagan lembaga dan dedak yang merupakan lapisan luar (Syarbini, 2013). Gandum banyak ditanam di benua Amerika, Asia, dan Eropa. Negara Indonesia menggunakan tepung terigu dalam jumlah besar, terutama dalam industri pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat (Panjaitan *et al.*, 2012). Tepung terigu paling sering digunakan sebagai bahan baku berbagai macam makanan dan masakan adalah tepung terigu.

Aneka masakan dan makanan, seperti mie, kue, roti, dan kue kering menggunakan tepung terigu dalam jumlah banyak.

Tepung terigu diklasifikasikan menjadi tiga berdasarkan kandungan gluten (protein), antara lain *hard flour*, yang memiliki gluten 12 – 13% untuk membuat roti dan mie, *medium hard flour* memiliki 9,5 – 11% gluten dan banyak digunakan untuk membuat roti, kue, mi, kerupuk, dan biskuit, serta *soft flour* yang memiliki gluten 7 – 8,5% dan digunakan untuk bahan baku pembuatan kue dan biskuit (Astawan, 2008). Gluten berperan penting dalam membentuk struktur bahan yang elastis dan kenyal. Kandungan gluten yang tinggi akan mempengaruhi sifatnya menjadi mudah dicampur, difermentasikan, elastis, tidak mudah putus, mudah digiling, serta mudah menyerap air (Ruriani *et al.*, 2013).

Senyawa tepung terigu yang dapat mengikat adonan adalah gluten. Gluten bersifat elastis dan kenyal yang mampu meningkatkan pengembangan adonan (Aristawati *et al.*, 2013). Gluten juga mampu menahan CO<sub>2</sub> yang terbentuk saat proses fermentasi, sehingga dapat membentuk adonan dengan baik (Winarno, 2008). Tepung terigu mengandung pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin sebesar 28% dan 72% (Pradipta dan Putri, 2014). Amilosa berfungsi untuk menyerap dan melepas air, sedangkan amilopektin bersifat sulit menyerap air, namun air yang telah terserap akan tertahan didalamnya. Kadar amilosa dan amilopektin yang tinggi mempengaruhi kelarutan pati di dalam air menjadi rendah, sehingga memudahkan proses gelatinisasi pati (Setiani *et al.*, 2013). 100 g Tepung terigu memiliki komposisi kimia yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 6. Komposisi Kimia Tepung Terigu

Komposisi	Jumlah
Pati	60 – 68 %
Protein	7 – 9 %
Lemak	1,5 – 2 %
Serat kasar	2 – 2,5 %
Kadar air	8 – 18 %
Mineral	1,5 – 2 %

Sumber: Putera, 2005.

#### 2.4.5. Bahan Tambahan Pembuatan *Cookies*

Bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies* adalah margarin, gula halus, garam, kuning telur, dan susu skim. Margarin merupakan produk dengan tekstur setengah padat yang terbuat dari 80% lemak nabati dan 20% air (Ketaren, 2008). Umumnya margarin digunakan dalam pembuatan kue kering untuk menghasilkan kue yang kokoh, stabil, dan menghasilkan aroma harum khas margarin (Hani, 2014). Penyimpanan margarin pada suhu ruang disarankan agar margarin tetap memenuhi syarat, selain itu sebaiknya margarin ditutup dengan plastik agar terhindar dari kontaminasi aroma (Utomo, 2005).

Gula dibutuhkan dalam proses pembuatan *cookies* untuk memberi rasa manis, renyah, dan membentuk pori-pori kecil pada *cookies*. Penggunaan gula halus akan memberikan tekstur yang lebih renyah dan pori-pori adonan yang lebih kecil dibandingkan dengan gula pasir (Handayani dan Wibowo, 2014). Kuning telur digunakan sebagai *emulsifier* karena mengandung lesitin (Paran, 2008). Penambahan kuning telur akan memberikan tekstur *cookies* lebih renyah dan warna yang bagus. Garam dapat memberikan rasa gurih dan warna kuning kecoklatan yang

menarik pada *cookies*. Susu skim merupakan susu yang memiliki lemak susu kurang lebih 1%. Fungsi penambahan susu skim dalam *cookies* adalah untuk menambah nilai gizi, aroma, rasa, meningkatkan tekstur dan warna (Paran, 2009).

## **2.5. Parameter Penelitian**

Parameter yang akan diuji pada *cookies*, antara lain serat kasar, protein, abu, dan aktivitas antioksidan.

### **2.5.1. Serat Kasar**

Salah satu bahan lokal yang memiliki kandungan serat kasar tinggi adalah bekatul. Serat pangan merupakan senyawa non gizi yang berpengaruh pada kesehatan apabila dikonsumsi. Berdasarkan sifat kelarutannya serat pangan dibagi menjadi dua macam, yaitu serat pangan larut air dan serat pangan tidak larut air atau sering disebut dengan serat kasar. Lignin, selulosa, dan hemiselulosa merupakan serat kasar yang banyak ditemukan pada bahan pangan, seperti sereal, sayuran, dan kacang-kacangan. Zat-zat tersebut dapat memperbanyak volume feses dan memperpendek *transit time* feses di dalam usus besar, sehingga banyak digunakan untuk mengatasi gangguan saluran pencernaan (Sunarti, 2017).

Menurut SNI 01-2973-2011 kandungan serat kasar pada produk *cookies* maksimum 0,5%. Kadar serat *cookies* berasal dari bahan yang digunakan, yaitu tepung terigu. Namun, kadar serat dalam *cookies* dapat ditingkatkan dengan menggunakan tepung tinggi serat, seperti tepung bekatul. Serat kasar dalam *cookies* mempengaruhi tekstur yang dihasilkan sulit dipatahkan yang disebabkan oleh proses gelatinisasi tidak berlangsung dengan sempurna karena serat kasar menyerap air

(Kaltari *et al.*, 2016). Produk yang mengandung serat tinggi akan memberikan rasa kenyang lebih lama, sehingga baik untuk dikonsumsi.

### **2.5.2. Protein**

Kacang merah memiliki kandungan gizi yang sangat baik apabila dikonsumsi, sehingga sangat menguntungkan bagi kesehatan tubuh. Kacang merah merupakan salah satu sumber protein nabati. Protein merupakan salah satu zat gizi dalam makanan yang tersusun dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur, dan biasanya terdapat fosfor. Oleh karena itu, protein disebut sebagai zat pangan yang paling kompleks. Selain itu, protein merupakan satu-satunya zat pangan yang memiliki nitrogen. Berdasarkan sumber asalnya, protein dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu protein hewani dan protein nabati. Protein hewani dapat diperoleh dari ikan, daging, dan susu, sedangkan protein nabati dapat diperoleh dari beras dan kacang-kacangan (Setiawan, 2006).

Kadar protein cukup berpengaruh terhadap kualitas produk pangan yang dihasilkan. *Cookies* merupakan salah satu produk yang memiliki protein, dimana kadar protein dalam *cookies* ini ditentukan dari bahan baku yang digunakan, semakin banyak penggunaan bahan baku tinggi protein yang digunakan akan meningkatkan kadar protein dalam *cookies*. Namun, kadar protein tersebut mengalami penurunan atau kerusakan karena proses pengolahan dan pemanasan *cookies* yang dapat mendenaturasi protein (Kaltari *et al.*, 2016).

### **2.5.3. Abu**

Tepung bekatul dan tepung kacang merah memiliki kandungan mineral lebih banyak dibandingkan tepung terigu. Fosfor, kalium, dan magnesium merupakan

mineral yang terdapat pada tepung bekatul. Tepung kacang merah mengandung 3,7% mineral dari 100 g bahan. Tingginya mineral dalam bahan tersebut mempengaruhi kadar abu dalam produk. Kadar abu merupakan campuran dari komponen-komponen anorganik atau mineral yang terdapat dalam bahan pangan. Semakin tinggi kadar abu dalam bahan pangan, maka semakin tinggi kandungan mineral dalam bahan pangan tersebut. Umumnya, bahan pangan mengandung sekitar 95% bahan organik dan air, sisanya adalah mineral (Samudry *et al.*, 2018).

Walaupun kadar abu dapat menunjukkan jumlah mineral yang ada dalam bahan pangan, namun mineral tersebut tidak dapat diidentifikasi termasuk mineral esensial atau tidak (Yuliatmoko dan Satyatama, 2012). Produk *cookies* sendiri menurut syarat mutu *cookies* maksimal memiliki kadar abu sebesar 1,5%. Faktor yang paling berpengaruh dalam kadar abu pada *cookies* adalah bahan baku yang digunakan apakah memiliki mineral yang tinggi atau tidak. Kadar abu yang dihasilkan dapat mempengaruhi warna *cookies* yang dihasilkan menjadi lebih gelap karena mineral yang ada (Kisnawaty dan Kurnia, 2017).

#### **2.5.4. Aktivitas Antioksidan**

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat radikal bebas, sehingga dapat mencegah terjadinya stress oksidatif serta penyakit degeneratif. Radikal bebas merupakan molekul yang bersifat reaktif, sehingga mampu merusak molekul-molekul, seperti asam lemak tidak jenuh, pentosa, asam amino, heksosa, dan komponen DNA (Chalid *et al.*, 2008). Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan mendonorkan satu elektron pada senyawa yang bersifat oksidan, sehingga aktivitas senyawa oksidan dapat terhambat (Malangngi *et al.*, 2012).

Metode penangkapan radikal dilakukan dengan menggunakan radikal DPPH, metode tersebut dilakukan untuk menentukan aktivitas antioksidan. Metode untuk mengukur aktivitas antioksidan dengan radikal DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa uji untuk mendonorkan hidrogen untuk berikatan dengan DPPH pada panjang gelombang 515 nm , sehingga akan terbentuk radikal baru yang bersifat stabil (1,1-difenil-2- pikrilhid razin) (Prior *et al.*, 2005). Keuntungan dari metode ini, antara lain memiliki tingkat sensitivitas tinggi, mudah untuk digunakan, dan dapat menguji sampel dalam jumlah besar dengan waktu yang singkat (Kim *et al.*, 2002). Uji aktivitas antioksidan digunakan para peneliti sebagai petunjuk antikanker.

Mutu produk *cookies* dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan bahan lokal yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, antara lain kacang merah dan bekatul. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh senyawa fenol di dalam bahan pangan dimana senyawa fenol tersebut memiliki kemampuan antioksidan yang tinggi (Fitriana *et al.*, 2015). Kacang merah memiliki aktivitas antioksidan berupa antosianin yang mengandung gugus fenol dan mampu mencegah oksidasi, sehingga bermanfaat bagi kesehatan (Visita dan Putri, 2013). Selain itu, antosianin juga dapat menyebabkan warna kemerahan pada *cookies*. Senyawa aktivitas antioksidan pada bekatul, antara lain tokoferol, tokotrienol, dan oryzanol. Tokoferol dan tokotrienol atau vitamin E berperan sebagai pencegah terjadinya penyakit kardiovaskuler dan kanker, sedangkan oryzanol merupakan senyawa yang dapat membantu sirkulasi darah dan memicu sekresi hormon (Astawan, 2009).