

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan beras sebagai produk utama dari sektor pertanian. Beras merupakan makanan pokok dan merupakan sumber karbohidrat yang penting bagi kehidupan. Beras yang banyak dikonsumsi adalah beras putih, namun sebenarnya terdapat jenis beras lain, yaitu beras merah dan beras hitam. Indonesia saat ini telah mengembangkan pertanian beras merah. Rata-rata produktivitas lahan untuk pertanian beras merah di Jawa Tengah adalah 55,97 kw/ha (Naluri *et al.*, 2012).

Saat ini beras merah sudah mulai dikenal masyarakat, walaupun produksinya tidak sebanyak beras putih. Beras merah memiliki keunggulan yang tidak terdapat pada beras putih, salah satunya adalah kandungan antioksidan. Kelebihan yang terdapat pada beras merah tidak membuat orang-orang langsung beralih pilihan. Banyak orang masih memilih untuk mengkonsumsi beras putih daripada beras merah. Beras merah kurang menjadi pilihan karena memiliki tekstur yang lebih keras daripada beras putih, untuk itu diperlukan pengolahan lebih lanjut pada beras merah untuk meningkatkan pola konsumsinya (Masniawati *et al.*, 2012).

Kemajuan di bidang teknologi diharapkan dapat membantu meningkatkan pola konsumsi beras merah. Sama halnya seperti beras putih, beras merah pun dapat diolah menjadi tepung sehingga dapat memudahkan proses pengolahannya. Tepung merupakan produk setengah jadi yang mudah untuk diolah dan dibentuk. Tepung juga mudah untuk disimpan dan memiliki umur simpan yang lebih panjang. Tersedianya tepung beras merah diharapkan dapat memacu terciptanya produk-produk baru berbasis beras merah (Indriyani *et al.*, 2013).

Salah satu produk pangan yang populer dan disukai oleh konsumen adalah *cracker* beras. Produk ini banyak disukai karena rasanya yang enak, bersifat mengenyangkan, dan juga mudah dibawa karena bentuknya yang berukuran kecil. *Cracker* beras merupakan salah satu jenis makanan ringan yang terbuat dari beras dan berasal dari Jepang. *Cracker* beras pada umumnya terbuat dari tepung beras putih (Nakamura *et al.*, 2012). Namun, selain beras putih, masih ada jenis beras lain seperti beras merah yang memiliki kandungan gizi yang lebih baik daripada beras putih. Dalam penelitian ini, tepung beras putih yang menjadi bahan dasar

pembuatan *cracker* beras akan disubstitusi dengan tepung beras merah. Perbedaan konsentrasi tepung beras merah yang digunakan pada pembuatan *cracker* beras merah akan membantu dalam menemukan formulasi *cracker* yang tepat. Produk yang telah jadi nantinya akan diuji karakteristik fisikokimia dan sensorinya, sehingga formulasi yang tepat dapat diketahui.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Beras Merah

Beras merupakan biji-bijian yang utama di dunia dan merupakan makanan pokok di Indonesia. Beras memiliki berbagai jenis, antara lain beras putih, beras merah, dan beras hitam. Beras putih adalah beras yang paling banyak dikonsumsi sebagai makanan sehari-hari, sedangkan beras merah masih kurang dimanfaatkan. Beras merah menurut Wanti (2008) adalah beras yang berbutir utuh karena tidak melalui proses penggilingan, atau hanya setengah digiling. Beras merah memiliki ukuran biji mulai dari yang pendek, medium, hingga panjang, dengan kulit luar (*bran*) yang masih menempel, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk memasak. *Bran* memiliki efek yang baik untuk kesehatan, karena mengandung serat pangan yang tinggi. *Bran* meningkatkan nutrisi dan menambah tekstur pada *cracker*. *Bran* juga merupakan sumber minyak, konsentrat protein, isolat protein, dan antioksidan (Hui, 2006). Selain itu, *bran* pada beras merah mengakibatkan beras merah memiliki kadar serat yang cukup tinggi (Iriyani, 2011). Warna merah dari beras merah diperoleh dari aleuron yang mengandung gen yang memproduksi antosianin. Beras merah kaya akan serat dan minyak alami, serta memiliki kandungan vitamin dan mineral yang lebih unggul daripada beras putih (Wanti, 2008).

Menurut Masniawati *et al.* (2012), beras merah (*Oryza nivara*) memiliki keunggulan apabila dibandingkan dengan beras putih. Beras merah memiliki efek kesehatan yang lebih baik. Beras merah dapat membantu dalam menyembuhkan penyakit rabun ayam karena kekurangan vitamin A dan penyakit beri-beri karena kekurangan vitamin B. Beras merah juga mengandung magnesium, fiber, asam lemak, dan asam amino. Kekurangan dari beras merah adalah cepat basi dan memiliki kadar protein yang tinggi. Beras yang memiliki kadar protein yang tinggi cenderung menghasilkan nasi yang keras. Namun kandungan karbohidrat pada beras merah lebih sedikit bila dibandingkan dengan kandungan karbohidrat pada beras putih (Iriyani, 2011).



Gambar 1. Beras Merah (*Oryza nivara*)

Menurut Indriyani *et al.* (2013) di dalam setiap 100 gram beras merah mengandung protein sebanyak 7,5 gram, lemak 0,9 gram, karbohidrat 77,6 gram, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 gram, vitamin B1 0,12 mg, dan antosianin. Suardi (2005) mengatakan bahwa antosianin berperan sebagai antioksidan untuk penyakit jantung koroner. Beras merah memiliki aktivitas antioksidan sebesar 94,14% (Dwiyanti *et al.*, 2013). Secara berurutan, kandungan gizi dari beras merah mulai dari yang terbesar adalah karbohidrat, protein, dan lemak (Fibriyanti, 2012).

Suliantini *et al.* (2011) menambahkan bahwa pigmen antosianin pada beras merah terkandung pada bagian perikarp dan lapisan kulit beras, serta pada setiap bagian gabah. Antosianin yang terkandung dalam beras merah berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah penyakit hepatitis, kanker usus, stroke, diabetes, dan mengurangi pengaruh penuaan otak. Kandungan antosianin pada beras merah juga berperan sebagai antimutagenik, hepatoprotektif antihipertensi, dan antihiperlipidemik.

1.2.2. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu substansi kimia yang dapat menghambat atau memperlambat terjadinya oksidasi pada bahan yang mudah mengalami oksidasi. Antioksidan berperan sebagai reduktor dan berfungsi untuk mencegah oksidasi atau menetralkan senyawa yang telah teroksidasi. Proses penetralan tersebut berlangsung dengan cara menyumbangkan hidrogen atau elektron. Menurut sumbernya, antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesa suatu reaksi kimia, misalnya *butylated hidroxyanisol*, *butylated hidroxytoluene*, *propyl*

gallate, dan *enthoxyquin*. Sedangkan antioksidan alami diperoleh dari hasil ekstraksi bahan alami, misalnya asam askorbat, tokoferol, karotenoid, dan flavonoid. (Wanti, 2008).

Pigmen antosianin merupakan salah satu contoh antioksidan alami yang berbentuk glikosida, sehingga dapat menghasilkan warna merah, biru, dan violet. Pigmen tersebut terdapat dalam cairan sel tumbuhan. Pigmen akan mengalami kerusakan apabila diproses pada suhu tinggi, mengalami peningkatan kandungan gula, penambahan asam askorbat, dan pH yang asam. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain fisik, substrat, dan fisikokimia. Faktor fisik meliputi tekanan oksigen yang tinggi, luas permukaan yang mengalami kontak langsung dengan oksigen, dan proses pemanasan atau iradiasi. Proses pemanasan atau iradiasi yang menyebabkan peningkatan terjadinya rantai inisiasi dan propagasi dari reaksi oksidasi. Hal tersebut akan mengakibatkan turunnya aktivitas antioksidan pada bahan. Pada faktor substrat, tipe dan tingkat lipida tidak jenuh akan mempengaruhi aktivitas antioksidan secara signifikan. Faktor fisikokimia berkaitan dengan sifat hidrofobik dan hidrofilik senyawa antioksidan. Semakin polar antioksidan maka lebih aktif dalam lipida murni. Antioksidan non polar lebih efektif dalam substrat yang polar, misalnya emulsi (Wanti, 2008).

Terdapat dua fungsi pada mekanisme kerja antioksidan, yaitu sebagai pemberi atom nitrogen dan memperlambat laju autooksidasi. Pemberi atom hidrogen adalah fungsi utama antioksidan. Pemberian atom hidrogen secara cepat akan mengubah lipida ke bentuk yang lebih stabil. Laju autooksidasi diperlambat dengan cara memutus rantai autooksidasi dengan cara merubah radikal lipida menjadi bentuk yang lebih stabil. Aktivitas antioksidan dapat diketahui dengan melakukan uji DPPH. Penurunan absorbansi yang terjadi menandakan semakin kuat aktivitas antioksidan pada sampel. Penurunan absorbansi terjadi karena adanya penambahan elektron dari senyawa antioksidan pada elektron yang tidak berpasangan pada gugus nitrogen dalam struktur senyawa DPPH (Wanti, 2008).

1.2.3. Cracker Beras

Biskuit adalah produk yang dibuat dari bahan dasar berupa tepung, gula, minyak, dan bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam jumlah dan kandungan air yang rendah (Passos *et al.*, 2013). Produk pangan yang termasuk dalam kategori biskuit antara lain biskuit keras, biskuit *cracker*, *cookies*, dan wafer. Biskuit keras dibuat dari adonan keras, berbentuk pipih. Apabila dipatahkan maka pada penampangnya akan terlihat tekstur yang padat. Biskuit ini memiliki

kandungan lemak yang tinggi maupun rendah. Biskuit *crackers* dibuat dari adonan keras dan melalui proses fermentasi. Bentuknya pipih dan memiliki rasa asin atau gurih. Memiliki tekstur renyah dan apabila dipatahkan maka pada penampangnya akan nampak berlapis-lapis. *Cookies* dibuat dari adonan lunak dengan kadar lemak yang tinggi. Apabila dipatahkan, maka pada penampangnya terlihat teksturnya yang kurang padat. Wafer dibuat dari adonan cair. Produk akhirnya memiliki pori-pori kasar dan renyah, sehingga apabila dipatahkan maka pada penampangnya akan tampak rongga-rongga (Restyawati, 2011).

Restyawati (2011) menambahkan, penggolongan bahan-bahan dalam pembuatan *cracker* dibedakan menjadi dua, yaitu bahan pengikat dan bahan pelembut. Bahan pengikat berperan sebagai pembentuk adonan, antara lain tepung, air, dan garam. Bahan pelembut berperan sebagai pelembut tekstur produk akhir, antara lain minyak, *baking powder*, dan soda kue. *Baking powder* dan soda kue merupakan bahan pengembang yang turut berkontribusi dalam membentuk tekstur *cracker*.

Cracker beras merupakan salah satu jenis makanan ringan yang terbuat dari beras dan berasal dari Jepang. Walaupun demikian, produk *cracker* beras juga diproduksi di berbagai negara. Selain Jepang, *cracker* beras juga terkenal di Amerika, Eropa, Australia, dan Cina. *Cracker* beras mudah diterima karena rasanya yang enak dan rendah kalori. *Cracker* beras merupakan produk kering, sehingga memiliki umur simpan yang cukup panjang. Kualitas *cracker* beras ditentukan oleh derajat gelatinasi dan retrogradasi pati. Proses pembuatan *cracker* beras Jepang melewati proses pemanggangan pada suhu 200-260°C (Nakamura *et al.*, 2012).

Terdapat dua jenis *cracker* beras yang diproduksi secara tradisional di Jepang, yaitu *arare* dan *senbei*. Perbedaan *arare* dan *senbei* adalah jenis beras yang digunakan. *Arare* menggunakan *waxy rice* sedangkan *senbei* menggunakan tepung *non-waxy rice*. Proses pembuatan *arare* lebih rumit daripada *senbei* karena adonan nasi harus dipukul-pukul hingga menyerupai *mochi*. *Arare* memiliki tekstur yang lebih lembut, sedangkan *senbei* memiliki tekstur yang keras dan kasar (Nakamura *et al.*, 2012).

1.2.4. Bahan Baku

1.2.4.1. Tepung Beras Merah

Tepung beras merupakan salah satu bahan pangan yang banyak digunakan dalam pembuatan bahan pangan. Tepung merupakan produk setengah jadi yang praktis untuk dipergunakan,

diolah, dan dibentuk. Tepung beras yang banyak ditemui adalah tepung beras putih, sedangkan tepung beras merah masih sulit untuk diperoleh. Pengolahan beras untuk dijadikan tepung merupakan salah satu cara untuk mempermudah penyimpanan dan memperpanjang umur simpan. Adanya tepung beras merah akan mendorong munculnya produk olahan beras merah yang semakin beragam (Indriyani *et al.*, 2013).



Gambar 2. Tepung Beras Merah

1.2.4.2. Tepung Terigu

Protein utama dan yang paling penting dalam pembuatan *cracker* adalah gluten. Gluten merupakan jaringan yang terkandung pada tepung terigu. Gluten memberikan struktur pada adonan dan konsistensi pada produk akhir, sehingga akan menghasilkan produk akhir yang *airy* dan *chewy*, karena karbon dioksida yang dilepaskan oleh ragi ditangkap. Gluten terdiri dari glutenin dan gliadin. Glutenin mempengaruhi elastisitas dan kekuatan adonan. Proses menguleni adonan digunakan untuk mendorong molekul protein, sehingga membuat ikatan disulfida terbentuk, sekaligus untuk menghidrasi gluten. Hidrasi adalah proses dimana butir-butir air dimasukkan pada lapisan-lapisan gluten. Pada proses pemanggangan, air tersebut akan berubah menjadi uap dan adonan akan mengembang (Claire, 2014).

Gluten akan mengembang dengan adanya penambahan air. Jenis tepung terigu yang digunakan adalah yang mengandung protein tinggi, yaitu sekitar 11% hingga 13% dari penggilingan 100%. Tepung dengan protein tinggi lebih mudah dicampur dengan bahan lain, serta mudah diragikan. Tepung ini memiliki kemampuan untuk menyesuaikan suhu dan menahan gas, serta memiliki daya serap yang tinggi. Pada saat proses fermentasi, gluten akan terbentuk, sehingga adonan akan mengembang. Fungsi tepung terigu adalah sebagai pemberi bentuk pada adonan, mempengaruhi warna dan tekstur produk (Restyawati, 2011). Berikut merupakan kandungan gizi pada tepung terigu dengan merk “Segitiga Biru”

Tabel 1. Kandungan Gizi Tepung Terigu “Segitiga Biru”

Kandungan Gizi	Jumlah (%)
Karbohidrat	75
Protein	11
Kadar air	14,3
Kadar abu	0,64
Penyerapan air	58
Gluten	26,5
Lemak	1,5

Sumber : www.bogasari.com

1.2.4.3. Gum Arab

Gum arab adalah suatu biopolimer yang diperoleh dari pohon *Acacia Senegal* dan *Acacia seyal* yang terdapat di benua Afrika. Secara kimia, gum arab merupakan campuran kompleks antara karbohidrat dan protein yang terdiri dari ukuran dan komposisi yang berbeda. Pada industri pangan, gum arab digunakan sebagai bahan penstabil, pengental, maupun sebagai emulsifier. Penambahan gum arab pada bahan pangan aman untuk dikonsumsi karena termasuk dalam *dietary fiber* (Montenegro *et al.*, 2012).

Gum arab memiliki tingkat kelarutan yang tinggi dan viskositas yang rendah apabila dibandingkan dengan jenis gum yang lain. Penambahan gum arab pada konsentrasi lebih dari 30% dapat meningkatkan sifat *pseudoplastic* produk tersebut. Viskositas gum arab dapat diatur dengan menggunakan penambahan asam atau basa. pH asam akan menurunkan viskositasnya, sedangkan pH basa akan meningkatkan viskositasnya. Viskositas maksimum gum arab dapat diperoleh pada pH 5,0-5,5. Gum arab memberikan pengaruh yang besar terhadap kestabilan emulsi, namun apabila jumlah gum arab yang ditambahkan tidak mencukupi maka emulsi tidak akan stabil. Konsumsi gum arab sebanyak 25-30 gram sehari selama 21 hingga 30 hari dapat menurunkan tingkat kolesterol hingga 10% (Montenegro *et al.*, 2012).

Pada produk *baking*, gum arab berfungsi untuk menjaga agar kadar air produk tetap rendah. Kelarutannya dalam air dingin dapat meningkatkan pembentukan formasi produk. Gum arab juga berperan sebagai bahan perekat dan dapat menghasilkan produk yang lembut dan stabil. Komposisi suatu produk yang mengandung tepung dapat diberi tambahan sedikit gum arab untuk mempertahankan kelembaban yang dibutuhkan sehingga produk tidak mudah

mengeras. Selain itu, gum arab juga diketahui dapat membantu mencegah dan memperlambat pertumbuhan mikroba karena mengandung berbagai jenis enzim yang memiliki senyawa antimikroba (Montenegro *et al.*, 2012).

1.2.4.4. Minyak Nabati

Minyak atau lemak berfungsi untuk memberikan rasa gurih, meningkatkan aroma, dan memberikan kerenyahan pada produk. Minyak juga membantu pengembangan adonan selama proses fermentasi. Minyak yang digunakan harus memiliki stabilitas yang tinggi, sehingga produk akhir tidak mudah tengik (Restyawati, 2011). Lemak digunakan untuk mencegah pembentukan jaringan gluten yang sempurna, dan untuk mencegah retrogradasi. Retrogradasi terjadi saat rantai amilosa dan amilopektin membentuk struktur kristalin, dengan cara membentuk jembatan hidrogen saat rantai paralel (Claire, 2014).

1.2.4.5. Soda Kue

Soda kue atau sodium bikarbonat komersial terbuat dari soda abu yang direaksikan dengan karbon dioksida. Fungsinya adalah sebagai bahan pengembang karena dapat menghasilkan gas karbondioksida. Soda kue akan mulai melepaskan karbon dioksida segera setelah dilarutkan pada cairan, dan akan melepas semakin banyak karbon dioksida saat proses pemanggangan. Ion bikarbonat pada soda kue (sodium bikarbonat) akan bereaksi dengan asam untuk membentuk gas karbon dioksida. Asam dapat diperoleh dengan penambahan baking powder (Claire, 2014). Soda kue digunakan karena mudah penggunaannya dan tidak mempengaruhi rasa dari produk (Restyawati, 2011).

1.2.4.6. Baking Powder

Baking powder biasa digunakan sebagai pengembang pada produk kering. *Baking powder* terdiri dari NaHCO_3 dan garam-garam asam seperti sodium aluminium sulfat dan kalsium fosfat, sehingga akan bekerja sama dengan baik dengan soda kue untuk mengembangkan adonan (Claire, 2014). Sama halnya dengan soda kue, baking powder juga akan menghasilkan gas karbondioksida selama proses pemanggangan. Fungsi utamanya adalah untuk mengembangkan adonan secara sempurna, menyeragamkan remahan, dan menjaga produk akhir agar tidak mudah rusak (Restyawati, 2011).

1.2.4.7. Garam

Menurut Hosene (1986), garam digunakan sebagai perasa dan dapat mempengaruhi aspek rheologi adonan, sehingga adonan menjadi kuat. Cauvain & Young (2001) menambahkan fungsi garam adalah untuk meningkatkan cita rasa produk, menurunkan *water activity* sehingga umur simpan produk dapat diperpanjang, sebagai kontrol proses fermentasi karena dapat mencegah aktivitas ragi, memodifikasi rheologi adonan sehingga tidak lengket, dan berperan dalam pembentukan *crust colour*.

Koswara (2009) menambahkan bahwa garam berperan sebagai bahan pengeras, sehingga adonan tidak terlalu basah. Garam dapat memperbaiki pori-pori dan tekstur produk karena kuatnya adonan yang terbentuk. Selain dapat mengontrol proses fermentasi, garam juga dapat mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan, serta memiliki efek melunakkan gluten dan menambah keliatan gluten.

1.2.4.8. Ragi

Ragi berfungsi untuk mengembangkan adonan. Adonan akan mengembang karena selama proses fermentasi, karbohidrat akan dikonversi menjadi karbondioksida dan etanol. Pada saat awal proses fermentasi, oksigen pada adonan akan dikonsumsi secara cepat oleh ragi. Saat karbondioksida diproduksi, akan terjadi penurunan pH dan fase cair menjadi jenuh oleh karbondioksida. Setelah fase cair menjadi jenuh, karbondioksida akan keluar dari sistem. Ragi mempengaruhi rheologi adonan (Hosene, 1986). Cauvain & Young (2001) menambahkan, ragi merupakan *bread improver*. Ragi dapat meningkatkan keringanan produk dan *palatability*. Berbagai flavor yang terdapat pada produk akhir merupakan hasil dari metabolit yeast (Claire, 2014).

Ragi *Saccharomyces cereviceae* memfermentasi gula dan menghasilkan karbondioksida. Gula dalam adonan bisa berasal dari tepung maupun gula yang ditambahkan secara sengaja sebagai salah satu bahan pembuat produk. Ragi mengandung berbagai jenis enzim yang memiliki peran masing-masing untuk memecah protein, lemak, dan gula. Enzim tersebut antara lain protease, lipase, invertase, maltase, dan zymase (Koswara, 2009).

Enzim protease berperan untuk memecah protein menjadi nitrogen. Senyawa nitrogen yang terbentuk akan digunakan untuk membentuk sel baru. Enzim lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Enzim invertase memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa.

Enzim maltase memecah maltosa menjadi glukosa. Glukosa yang terbentuk dipecah menjadi alkohol dan karbondioksida. Dari proses fermentasi ini akan terbentuk senyawa pembentuk flavor, yaitu asam asetat, aldehid, dan ester (Koswara, 2009).

Enzim protease dapat mengurangi kekuatan jaringan gluten. Hal tersebut dapat mempermudah dalam mengolah adonan karena adonan menjadi lebih lunak. Enzim lipase akan melindungi sel ragi saat menjadi spora. Kondisi optimal aktivitas ragi saat proses fermentasi adalah pada suhu 25-30°C, pH 4,0-4,5 dan pada aw 0,905 (Koswara, 2009).

1.2.4.9. Air

Air digunakan sebagai pelarut bahan supaya dapat tercampur rata dalam adonan. Air membentuk gluten dan menentukan konsistensi serta karakteristik reologi adonan. Peran air adalah mengontrol kepadatan adonan, melarutkan garam, menahan dan menyebarkan bahan bukan tepung supaya seragam, membasahi dan mengembangkan pati, serta memungkinkan terjadinya kegiatan enzim. Penyerapan air dipengaruhi oleh jumlah protein. 45,5% air akan berikatan dengan pati. 32,2% air berikatan dengan protein. 23,4% air berikatan dengan pentosan. Jumlah air akan menentukan mutu produk (Koswara, 2009). Saat proses memanggang, air akan menguap sehingga memberikan struktur yang solid pada cracker. Penguapan air juga dapat meningkatkan pengembangan cracker (Claire, 2014).

1.2.4.10. Gula

Gula berfungsi sebagai pemberi rasa manis, pemberi warna kerak, mempercepat proses pematangan, dan mendorong aktivitas fermentasi. Gula memiliki sifat higroskopis (menahan air), sehingga dapat menjaga kesegaran produk dan sebagai pengempuk. Produk akan menjadi empuk dengan adanya gula, karena proses pemasakan tidak bisa terlalu lama supaya tidak hangus, dengan demikian masih ada uap air yang tertinggal di dalam adonan. Fungsi utamanya adalah sebagai makanan untuk ragi (Koswara, 2009).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung beras merah pada formulasi *cracker* beras merah, terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensori *cracker* beras merah.