

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pangan Darurat

Pangan darurat atau *emergency food product* (EFP) adalah produk pangan yang didesain untuk digunakan pada situasi darurat dan dapat dikonsumsi secara langsung serta memenuhi kebutuhan gizi harian (Syamsir *et al.*, 2014). Tujuan dari EFP adalah mengurangi angka kematian korban keadaan darurat tersebut dengan menyediakan makanan yang mengandung nutrisi lengkap untuk memenuhi angka kebutuhan gizi harian. Tujuan tersebut dicapai dengan menyediakan makanan bergizi lengkap serta mencukupi sebagai satu-satunya sumber nutrisi selama 15 hari dari waktu pengungsian yang diakui (IOM, 2002).

Lima karakteristik yang penting untuk pengembangan pangan darurat yang baik secara urut adalah bersifat aman, dapat dikonsumsi (memiliki palatabilitas yang baik), mudah didistribusikan, mudah digunakan dan memiliki kandungan gizi yang lengkap (IOM, 2002). Panitia Nutrisi Internasional memperkirakan rata-rata kebutuhan energi per kapita atau *estimated mean per capita energy requirement* (EMPCER) adalah sebesar 2.076 kkal/ hari yang dibulatkan menjadi 2.100 kkal/ hari (IOM, 1995). Rekomendasi pemenuhan angka kebutuhan gizi sebanyak 2.100 kkal/ hari harus dilakukan oleh pangan darurat (EFP) dengan berat kurang lebih 450 g (IOM, 2002). Karakteristik kimia pada pangan darurat yang lebih spesifik adalah aktifitas air yang dimiliki pangan tersebut. Aktifitas air

yang lebih rendah dari 0,4 dibutuhkan pada pangan darurat untuk memastikan perlindungan dari degradasi nutrisi (IOM, 2002).

Keadaan darurat dapat digolongkan menjadi dua sebagai dasar perancangan pangan darurat. Pertama adalah keadaan darurat dimana masih tersedia air dan sumber energi untuk memasak namun dalam jumlah yang terbatas. Keadaan kedua adalah kondisi dimana korban keadaan darurat tidak memiliki akses untuk air dan api atau sumber energi lain yang dapat digunakan untuk memasak. Nasi instan ditargetkan untuk digunakan pada keadaan yang pertama. IOM (2002) mengemukakan beberapa spesifikasi untuk pangan darurat:

- a) dapat memenuhi kebutuhan gizi untuk populasi dengan umur di atas 6 bulan,
- b) dapat digunakan sebagai satu-satunya sumber pangan untuk bertahan hidup hingga 15 hari,
- c) dapat diterima oleh orang-orang dari berbagai latar belakang suku dan agama,
- d) dapat dikonsumsi dalam keadaan bergerak tanpa preparasi,
- e) dapat ditempatkan pada kondisi lingkungan yang buruk sekurang-kurangnya selama 3 tahun tanpa penambahan biaya secara signifikan dan
- f) dapat didistribusikan dari udara tanpa merusak produk dan tanpa membahayakan orang yang ada di bawah.

Asumsi yang digunakan dalam pengembangan komposisi nutrisi produk pangan darurat berdasarkan ketetapan *Institute of Medicine* adalah air minum disediakan sebagai prioritas tertinggi dan tersedia bersama dengan produk pangan

darurat. Selain untuk kondisi darurat berupa bencana alam atau peperangan, walaupun tidak umum untuk dikonsumsi dalam keadaan normal, pangan darurat tetap dapat berperan membantu ketersediaan energi dalam tubuh serta mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan makanan jika dikonsumsi pada keadaan normal. Pangan darurat (EFP) mungkin dapat digunakan dikemudian hari pada keadaan-keadaan di luar keadaan darurat sebagai sumber nutrisi tambahan hingga diet tradisional (IOM, 2002).

Institute of Medicine juga memberikan rekomendasi dan saran mengenai kandungan nutrisi minimal yang dianjurkan pada pangan darurat. Saran kandungan nutrisi tersebut terdapat dalam Tabel 1. Selain rekomendasi terhadap kandungan makro dan mikronutrien, terdapat juga rekomendasi terhadap stabilitas mikrobiologis, stabilitas kimia dan retensi nutrien, rasa dan warna, komposisi produk pangan darurat, uji penerimaan produk awal, pengemasan, konfigurasi produk, metode produksi dan uji keterjaminan kualitas serta kontrol. Rekomendasi terhadap rasa dan warna juga mencakup saran agar produk pangan darurat tidak menyerupai air jika terdispersi dalam air.

2.2. Nasi Instan

Produk instan merupakan produk yang dapat dikonsumsi dengan waktu preparasi yang singkat, sehingga pangan instan adalah pangan cepat saji dan praktis untuk dikonsumsi yang metode preparasinya adalah dengan merehidrasi pangan tersebut (Luna *et al.*, 2015). Syarat nasi dapat disebut nasi instan adalah harus dapat dipersiapkan dalam waktu 1 sampai 5 menit dengan cara persiapan

yang sederhana (Pamungkas *et al.*, 2013). Agar dapat direhidrasi dalam waktu yang singkat, struktur beras terlebih dahulu dibuat berpori-pori (*porous*).

Tabel 1. Spesifikasi Nutrisi untuk Produk Pangan Darurat Energi Tinggi dan Padat Nutrisi^a

Nutrisi	Kebutuhan Kepadatan Nutrisi Minimum		
	per Batang Pangan Darurat (50 g)	per 1.000 kkal energi	per 2.100 kkal energi
Energi	233 kkal		
Lemak	9,1 g (35% dari total kalori)	39 g	82 g
Protein ^b	7,9 g (13,5% dari total kalori)	34 g	71 g
Total Karbohidrat		100-125 g	210-263 g
Total Gula	7-11,7 g (12-20% dari total kalori)	30-50 g	63-105 g

Sumber: IOM, 2002.

^a Kandungan energi produk pangan darurat dikhususkan berada dalam kisaran 4,5 sampai 5 kkal/g, yang akan menyediakan energi antara 2.100-2.250 kkal per 9 batang pangan darurat (50 g).

^b *Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score* (PDCAAS) merupakan metode yang digunakan oleh FAO/ WHO (1989) untuk evaluasi protein yang berdasarkan asam amino esensial yang dibutuhkan oleh anak berumur 2-5 tahun.

Waktu rehidrasi yang singkat juga akan mempersingkat waktu gelatinisasi dan pemasakan beras. Perbedaan tingkat kelembaban, lama waktu dan suhu perlakuan sebelum memasak (*pre-cooking*), kondisi pengeringan dan variabel pengolahan lainnya dapat menghasilkan beberapa jenis nasi instan yang dikategorikan berdasarkan lama waktu preparasinya, yaitu nasi pratanak (*parboiled*) yang membutuhkan 10-15 menit waktu penyajian, nasi “meja” yang membutuhkan 5 menit waktu persiapan, serta nasi yang membutuhkan beberapa detik hingga 1-2 menit untuk terhidrasi, beberapa di antaranya dipasarkan sebagai sereal yang siap santap untuk sarapan (Luh, 1991).

2.3. Nasi Kaldu

Kaldu merupakan sari tulang, daging, atau sayuran yang diperoleh dengan cara merebus bahan utamanya, mempunyai aroma dan cita rasa yang khas, serta berwarna sedikit kekuningan (Swasono, 2008). Nasi kaldu merupakan nasi yang diperoleh setelah memasak beras dengan air kaldu sebagai pengganti air. Adapun cara pemasakan nasi kaldu sama dengan cara pemasakan nasi pada umumnya. Selain untuk menambah kandungan lemak pada nasi yang dihasilkan, penambahan kaldu juga dapat meningkatkan cita rasa nasi tersebut karena lemak berperan dalam penambahan kalori serta perbaikan tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarno, 2003).

2.4. Beras

Beras yang digunakan merupakan beras yang memiliki kadar amilosa sedang. Beras yang memiliki kadar amilosa sedang akan menghasilkan nasi yang pulen, tidak terlalu basah dan tidak terlalu kering, sementara beras dengan kadar amilosa yang tinggi akan menghasilkan nasi yang memiliki tekstur keras, kering dan pera (Luna *et al.*, 2015). Amilosa mampu untuk berasosiasi kembali dengan sesamanya untuk membentuk struktur kaku yang dikenal sebagai proses retrogradasi. Retrogradasi amilosa setelah dingin kemungkinan merupakan salah satu penyebab terjadinya kekerasan nasi (Widowati *et al.*, 2010). Kandungan amilosa beras juga memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan waktu rehidrasi yang dibutuhkan nasi instan. Semakin tinggi kandungan amilosa beras maka waktu rehidrasinya akan semakin singkat (Luna *et al.*, 2015). Sehingga beras yang dipilih merupakan beras dengan kadar amilosa sedang.

Beras C4 merupakan salah satu dari beras varietas bulir panjang yang mudah ditemukan dan banyak diminati oleh masyarakat. Beras ini tergolong sebagai beras yang memiliki kadar amilosa sedang. Beras ini dipilih karena mudah untuk ditemukan pada daerah penelitian. Beras C4 merupakan salah satu varietas beras unggul yang memiliki produktivitas tinggi dan tekstur pulen sehingga banyak diminati masyarakat (Nugrahaeni, 2016). Alasan masyarakat lebih memilih beras C4 karena beras ini sudah terkenal di kalangan masyarakat dan nasi hasil tanaknya memiliki tingkat kepulenan yang sesuai dengan preferensi konsumen, sehingga kualitasnya sudah tidak diragukan lagi (Nafiah *et al.*, 2015).

2.5. Kedelai

Pada klasifikasi taksonomi tumbuhan, kedelai masuk ke dalam Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Polypetales*, Famili *Leguminosae* (*Papilionaceae*), Subfamili *Papilionoideae*, Genus *Glycine*, Spesies *Glycine max* (*L.*) *Merril* (kedelai kuning) atau *Glycine soja* (*L.*) *Sieb* (kedelai hitam) (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Kedelai yang banyak dibudidayakan terdiri dari dua spesies yaitu *Glycine max* (kedelai kuning, putih atau hijau) yang sering ditemui pada wilayah Asia dengan iklim subtropis dan *Glycine soja* (kedelai hitam) yang merupakan tanaman asli Asia tropis (Widoyo, 2010).

Kedelai kaya akan protein nabati, karbohidrat dan lemak. Kedelai mengandung kadar air sebesar 7,5%, protein 34,9%, lemak 18,1% serta karbohidrat sebanyak 34,8%, namun kadar protein kedelai dapat bervariasi berdasarkan jenis varietasnya dan berentang antara 36,7% hingga 44%

(Purwandari, 2007). Kedelai juga mengandung komposisi asam amino lengkap, serta mineral seperti fosfor, besi, kalsium dan vitamin B dengan sehingga potensial untuk pertumbuhan tubuh manusia (Pringgohandoko dan Padmini, 1999). Kedelai dapat mencegah timbulnya arteri sklerosis yaitu terjadinya pengerasan pembuluh nadi karena mengandung asam-asam lemak tak jenuh (Taufiq dan Novo, 2004).

2.6. Tahap Pengolahan Nasi Instan

Proses dasar dalam pengolahan nasi instan mirip dengan nasi pratanak (*parboiled*), yaitu terdiri dari perendaman, pengukusan dan pengeringan (Prasert dan Suwannaporn, 2009). Perendaman dilakukan untuk membuat struktur beras yang berpori-pori sehingga dapat dengan mudah direhidrasi dengan waktu yang lebih singkat. Perendaman dilakukan di dalam Natrium Sitrat 5% selama 2 jam untuk memperoleh hasil yang terbaik sesuai dengan Luna *et al.* (2015). Perendaman dalam larutan Natrium Sitrat dapat merusak atau menguraikan struktur protein beras, sehingga beras menjadi lebih berpori, struktur inilah yang memudahkan penyerapan air dan pengembangan volume pada waktu pemasakan (Widowati *et al.*, 2010).

Para peneliti terdahulu mencoba untuk mengajukan proses pengolahan nasi instan yang berkaitan dengan tiga faktor utama yaitu: (1) kadar air awal, (2) derajat gelatinisasi dan (3) metode pengeringan atau pengembangan (Prasert dan Suwannaporn, 2009). Beras dimasak untuk menggelatinisasi patinya, kemudian dikeringkan dengan suhu optimum pengeringan yaitu 80°C (Rewthong *et al.*, 2011). Pemasakan beras dilakukan hingga beras menjadi setengah matang atau

disebut juga nasi pratanak (*parboiled*). Pemasakan pratanak (*parboiled*) akan menggelatinisasi pati beras, namun tidak sampai terjadi gelatinisasi sempurna. Proses gelatinisasi merupakan proses yang dibutuhkan dalam mengolah nasi instan. Pemasakan setengah matang dilakukan karena tekstur beras yang dimasak secara pratanak (*parboiled*) biasanya lebih kokoh dan kurang lengket dibandingkan beras yang tidak dimasak setengah matang, dimana hal ini berkaitan dengan kadar kristal kompleks amilosa-lipid yang terbentuk selama proses pemasakan pratanak yang bersifat stabil selama proses pemasakan (Prasert dan Suwannaporn, 2009).

Pemasakan beras dilakukan dengan metode perebusan, sehingga tidak menggunakan penanak nasi elektrik. Nasi yang dimasak dengan cara perebusan lebih keras dan lengket secara signifikan jika dibandingkan dengan nasi yang dimasak dengan menggunakan penanak nasi elektrik (Rewthong *et al.*, 2011). Hal ini dimungkinkan karena nasi yang dimasak menggunakan penanak nasi elektrik kehilangan lebih banyak jumlah amilosa dan amilopektin rantai pendek sehingga menghasilkan nasi dengan tingkat kekerasan dan kelengketan yang lebih rendah. Nasi instan yang dipreparasi dengan cara perebusan yang terlebih dulu diberi perlakuan pembekuan lalu dikeringkan dengan udara panas, memiliki tingkat kekerasan dan kelengketan yang mendekati karakteristik dengan nasi biasa yang baru dimasak dengan cara perebusan (Rewthong *et al.*, 2011).

Nasi dikeringkan untuk menghasilkan kadar air kurang dari 12% (Prasert dan Suwannaporn, 2009). Sebelum dikeringkan, nasi dibekukan terlebih dahulu. Proses ini dilakukan untuk meningkatkan pengembangan molekul pati dan

mempersingkat waktu rehidrasi karena dapat meningkatkan porositas beras (Kurnia dan Satiawihardja, 2012). Hal ini dikarenakan pembekuan akan melepaskan air yang terdapat dalam sistem jel.

2.7. Variabel Kualitas Nasi Instan

Variabel kualitas nasi instan dengan penambahan sari kedelai dan kaldu ayam yang diuji terdiri dari densitas kamba, rasio dan waktu rehidrasi, kadar protein, kadar lemak dan mutu hedonik.

2.7.1. Densitas Kamba

Densitas kamba dinyatakan dengan perbandingan antara berat bahan dengan volume bahan itu sendiri (g/ml) dan dipengaruhi oleh jenis bahan, kadar air, bentuk dan ukuran bahan (Widowati *et al.*, 2010). Densitas kamba beras akan berubah ketika sudah menjadi nasi instan akibat serangkaian perendaman, pemasakan, pembekuan dan pengeringan yang berlangsung selama proses pembuatan nasi instan. Tekanan yang tinggi dapat memperbesar ukuran pori-pori dan ketebalan nasi dengan tekstur berongga (Leelayuthsoontorn dan Thipayarat, 2006). Tekanan dan kelembaban yang digunakan selama pembuatan nasi instan mempengaruhi densitas nasi instan, rasio rehidrasi dan penambahan volume dimana nasi instan dengan densitas rendah diperoleh pada penggunaan kondisi pengolahan dengan tekanan dan kelembaban tinggi (Prasert dan Suwannaporn, 2009). Bahan pangan yang mempunyai densitas kamba kecil membutuhkan tempat yang lebih besar bila dibandingkan dengan bahan yang mempunyai densitas kamba besar (Widowati *et al.*, 2010). Hal ini dapat menjadi pertimbangan

dalam proses penyimpanan dan distribusi pangan darurat karena salah satu karakteristik pangan darurat adalah mudah didistribusikan (IOM, 2002).

2.7.2. Rasio dan Waktu Rehidrasi

Rehidrasi merupakan kemampuan bahan dalam menyerap dan menangkap air dimana kemampuan ini diketahui dengan menetapkan rasio rehidrasi, yaitu perbandingan antara selisih berat bahan sesudah dan sebelum diseduh dengan berat bahan sebelum diseduh (Musaddad, 2017). Namun pada nasi instan, rasio rehidrasi diukur sebagai perbandingan antara berat nasi setelah diseduh dengan berat nasi kering sebelum diseduh (Kurnia dan Satiawihardja, 2012). Waktu rehidrasi adalah lamanya waktu yang diperlukan oleh suatu produk untuk menyerap air setelah melewati proses pengeringan (Dewi, 2008). Waktu rehidrasi yang singkat dengan rasio rehidrasi yang normal dapat mencirikan salah satu karakteristik pangan darurat yaitu mudah digunakan.

Rasio dan waktu rehidrasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemberian bahan tambahan, kadar amilosa beras, larutan yang digunakan dalam proses perendaman, tekanan dan lama waktu pengeringan, teknik pemasakan, serta suhu dan teknik pendinginan. Meningkatnya konsentrasi sari kedelai dan lama waktu perendaman beras dengan sari kedelai cenderung meningkatkan daya rehidrasi (Pamungkas *et al.*, 2013), hal ini menunjukkan perlakuan dari proses pengolahan nasi instan sangat berpengaruh terhadap waktu rehidrasi (Luna *et al.*, 2015).

2.7.3. Kadar Protein

Kadar protein nasi instan dapat meningkat seiring dengan adanya penambahan sari kedelai dan kaldu ayam. Protein yang larut dalam air akan keluar dari daging ayam dan kedelai serta terangkut dalam larutan tambahan yang akan diberikan pada nasi instan. Larutan tersebut kemudian akan diserap oleh beras yang digunakan sebagai bahan baku nasi instan. Nasi uduk instan kering memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibandingkan beras pada umumnya, hal ini diduga terjadi karena adanya penggunaan santan pada proses pembuatan nasi uduk instan (Kurnia dan Satiawihardja, 2012) sehingga meningkatkan kadar proteinnya.

2.7.4. Kadar Lemak

Kadar lemak pada nasi instan yang diperoleh akan berbeda dari kadar lemak beras yang digunakan. Selain karena adanya penambahan kaldu dan sari kedelai, akan terjadi pembentukan kompleks amilosa-lipid pada nasi instan. Kekerasan tekstur nasi instan yang diperoleh berkaitan dengan level kristalisasi kompleks amilosa-lipid yang terbentuk selama pemasakan pratanak (*parboiled*) yang sebenarnya stabil pada pemasakan normal (Prasert dan Suwannaporn, 2009). Susunan kompleks amilosa-lipid ini bergantung pada panas dan kelembaban yang digunakan selama proses pengolahan nasi instan.

2.7.5. Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik merupakan suatu bentuk pengujian yang digunakan untuk menjawab pertanyaan seberapa baik suatu produk disukai atau produk mana yang lebih disukai (Lawless dan Heymann, 1999). Uji mutu hedonik bersifat

sangat subjektif sehingga panelis yang berpartisipasi jumlahnya harus lebih banyak namun tidak perlu terlatih karena tujuan uji ini adalah melihat penerimaan masyarakat terhadap suatu produk. Karakteristik panelis pada uji hedonik adalah panelis yang telah diperiksa kecocokannya untuk menggunakan produk tersebut dan tidak terlatih (Lawless dan Heymann, 1999). Uji hedonik diperlukan untuk melihat tingkat palatabilitas yang termasuk salah satu karakteristik pangan darurat.

Kesukaan masyarakat terhadap suatu produk pangan darurat menjadi sangat penting sebagai salah satu syarat dapat diterimanya pangan tersebut sebagai pangan darurat. Proses pengolahan maupun penambahan kaldu ayam dan sari kedelai pada nasi instan akan mempengaruhi berbagai karakteristik nasi instan seperti warna, rasa, aroma dan tekstur yang akan mempengaruhi kesukaan masyarakat pada keseluruhan mutu hedonik nasi instan. Tekstur merupakan salah satu mutu hedonik yang sangat penting dalam preparasi nasi instan. Nasi instan yang dimasak dengan penanak nasi elektrik (*rice cooker*) memiliki kekerasan dan kelengketan lebih kecil dibandingkan dengan nasi yang dimasak secara normal serta nasi instan yang dimasak dengan cara direbus memiliki tingkat kekerasan dan kelengketan yang lebih tinggi dari nasi instan yang dimasak dengan *rice cooker* (Rewthong *et al.*, 2011). Selain itu, tingkat kekerasan dan kekenyalan nasi instan menurun seiring dengan kenaikan tekanan dengan kelembaban rendah pada proses pengolahan nasi instan, namun hasil yang berkebalikan ditemukan pada kondisi kelembaban yang tinggi dimana terjadi kenaikan tingkat kekerasan dan kekenyalan seiring meningkatnya tekanan (Prasert dan Suwannaporn, 2009).