

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Nilai Gizi pada *Nugget* Ikan Teri Nasi

Ikan teri seperti ikan laut pada umumnya, merupakan sumber zat gizi yang penting bagi masyarakat Indonesia. Pada umumnya ikan teri segar mengandung protein yang jumlahnya sekitar 16% dan kandungan lemak hanya 1%. Air merupakan komponen terbanyak pada daging ikan teri, yaitu 80% (Sedjati, 2006). Ikan teri nasi kering per 100 g bahan mengandung karbohidrat 0 g, lemak 0,6 g, protein 32,5 g dan kalsium sebesar 1000 mg (DKBM, 2005).

Setelah mengalami pengolahan menjadi *nugget* ikan teri nasi, didapatkan nilai gizi *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng yaitu, karbohidrat 19,82%, lemak 2,08%, protein 9,42% dan kalsium 4,47%. Sedangkan nilai gizi pada *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng, yaitu karbohidrat 18,38%, lemak 13,52%, protein 11,47% dan kalsium 5,49%.

Jika dibandingkan antara perhitungan *NutriSurvey* dengan uji laboratorium, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan 1,5 kali lipat pada kadar karbohidrat dan penurunan yang cukup besar terhadap kadar kalsium. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan nilai gizi antara bahan *nugget* yang digunakan dengan data di *NutriSurvey*. Selain itu juga dapat disebabkan karena pengaruh pengolahan. Salah satu cara mempertahankan nilai zat gizi adalah dengan mengatur waktu dan suhu pengolahan (Suyitno dalam Leni, 2010). Penggunaan suhu tinggi dalam waktu singkat dapat menghasilkan retensi (ketahanan) zat gizi yang lebih besar (Harris dan Karmas dalam Sumiati, 2008).

6.2 Kadar Karbohidrat *Nugget* Ikan Teri Nasi

Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain (Winarno, 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada kadar karbohidrat *nugget* ikan teri nasi jika dibandingkan dengan SNI *nugget* ayam. Kadar karbohidrat *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng (19,82%) dan setelah digoreng (18,38%) masih berada dalam batas maksimal SNI *nugget* ayam yaitu 25%. Kadar karbohidrat *nugget* ikan teri nasi masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar karbohidrat (21,52%) *nugget* ikan nila pada penelitian Abdillah (2006). Hal ini dapat disebabkan karena pada *nugget* ikan nila digunakan tepung terigu dan tepung maizena sebagai bahan pengisi dan formula *batter*, sehingga kadar karbohidrat *nugget* ikan nila lebih besar.

Kadar karbohidrat yang dihasilkan dalam pembuatan *nugget* ikan teri nasi berasal dari bahan pengisi yaitu roti tawar dengan kandungan karbohidrat sebesar 50 g/100 g bahan. Selain itu juga berasal dari susu skim sebesar 5,10 g/100 g bahan dan tepung panir (*breeding*) sebesar 73,5 g/100 g bahan (DKBM, 2005).

Hasil uji laboratorium kadar karbohidrat *nugget* ikan teri nasi lebih tinggi dibandingkan dengan perhitungan *NutriSurvey*. Hal ini dapat disebabkan karena pengaruh proses pengolahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sebayang (2012) yang menunjukkan bahwa setelah pengukusan terjadi peningkatan kadar karbohidrat daging ikan cobia. Peningkatan tersebut karena adanya penurunan kadar air, abu, protein larut dalam air, serta lemak, yang terbawa dalam air saat proses pengukusan.

Dalam penelitian ini, tidak ada perbedaan yang signifikan antara *nugget* ikan teri nasi sebelum dan setelah digoreng, namun terjadi penurunan kadar karbohidrat pada perlakuan *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng. Pada saat penggorengan terjadi perubahan kimiawi baik pada bahan makanannya maupun pada minyak gorengnya (Damayanthi dalam Sumiati, 2008). Perubahan kimia pada bahan makanan, yaitu permukaan lapisan luar akan berwarna coklat keemasan akibat penggorengan. Timbulnya warna pada permukaan bahan disebabkan oleh reaksi *browning non enzymatic* (reaksi *maillard*). Tingkat intensitas warna ini tergantung dari lama dan suhu menggoreng dan juga komposisi kimia pada permukaan luar bahan pangan, sedangkan jenis minyak yang digunakan berpengaruh sangat kecil (Ketaren dalam Sumiati, 2008).

Gula pereduksi berperan penting dalam reaksi pencoklatan non-enzimatis atau reaksi *Maillard* bila bereaksi dengan senyawa yang memiliki gugus amino, seperti protein dan asam amino (Andarwulan, 2011). Peranan karbohidrat sederhana dan kompleks dalam reaksi *Maillard* dapat menurunkan ketersediaan karbohidrat dalam produk-produk hasil pemanggangan (Palupi dkk., 2007). Penggorengan dengan suhu tinggi sehingga makanan menjadi sangat matang memicu terjadinya reaksi *browning* (pencoklatan) dan dapat mengakibatkan penurunan kandungan zat-zat gizi karena rusak (Paramitha, 2012).

Perubahan kimia pada minyak goreng, yaitu perubahan asam lemak *cis* menjadi *trans* yang mulai terjadi selama pemanasan dengan temperatur 180°C dan meningkat sebanding dengan peningkatan temperatur (Octifani, 2012). Umumnya kerusakan oksidasi terjadi pada asam lemak tak jenuh, tetapi bila minyak dipanaskan suhu 100°C atau lebih, asam lemak jenuh pun dapat

teroksidasi. Oksidasi pada penggorengan suhu 200°C menimbulkan kerusakan lebih mudah pada minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi (Sartika, 2009).

6.3 Kadar Lemak *Nugget* Ikan Teri Nasi

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak juga terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2004). Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada kadar lemak *nugget* ikan teri nasi sebelum dan setelah digoreng jika dibandingkan dengan SNI *nugget* ayam. Kadar lemak *nugget* ikan teri nasi sebelum (2,08%) dan setelah digoreng (13,52%) masih berada dalam batas maksimal SNI *nugget* ayam yaitu 20%. Hal ini sesuai dengan penelitian Abdillah (2006) dalam pembuatan *nugget* ikan nila. Akan tetapi kadar lemak pada *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng lebih besar dibandingkan pada *nugget* ikan nila (10,15%). Hal ini dapat disebabkan karena lamanya waktu *deep frying* pada *nugget* ikan nila hanya sekitar 70 detik. Semakin lama bahan dalam minyak goreng maka semakin banyak minyak yang terabsorpsi (Leni, 2010). Lemak daging ikan mengandung asam lemak jenuh antara 17-21% dan asam lemak tak jenuh 79-83%. Tingginya asam lemak tak jenuh menyebabkan produk-produk hasil perikanan mudah teroksidasi (Rahayu dkk. dalam Susilawati, 2002). Oksidasi pada penggorengan suhu 200°C menimbulkan kerusakan lebih mudah pada minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi (Sartika, 2009).

Kadar lemak *nugget* ikan teri nasi tidak terlalu tinggi karena ikan teri nasi kering memiliki kandungan lemak 0,6 g/100 g bahan. Selain itu, kadar lemak *nugget* ikan teri nasi juga berasal dari margarin dan kuning telur, yaitu sebesar

81 g/100 g bahan dan 31,90 g/100 g bahan (DKBM, 2005). Penggunaan margarin dalam satu resep hanya sebesar 10 g dan kuning telur sebanyak 2 butir, sehingga kadar lemak *nugget* ikan teri nasi masih berada dalam batas maksimal SNI *nugget* ayam.

Hasil uji laboratorium kadar lemak *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng lebih tinggi dibandingkan dengan perhitungan *NutriSurvey*. Hal ini dapat disebabkan karena pengaruh proses pengolahan. Sesuai dengan penelitian Pratama *dkk.* (2013) yang menunjukkan bahwa pengukusan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, protein, lemak dan karbohidrat dari sampel ikan mas. Pengolahan dengan uap panas seperti pengukusan dapat menghilangkan kandungan air dari ruang interseluler/antar sel sehingga dapat meningkatkan densitas makanan. Jadi, semakin tinggi kadar air yang keluar dari bahan, maka akan semakin besar kadar lemak (dan kadar nutrisi lainnya) yang terukur pada uji proksimat.

Rata-rata kadar lemak *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng yaitu 13,52%, hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan lemak *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng yaitu 2,08%. Peningkatan kadar lemak *nugget* ikan teri nasi setelah digoreng dipicu oleh minyak saat penggorengan ataupun saat penirisan setelah *nugget* digoreng. Sama halnya pada penelitian Wellyalina *dkk.* (2013), dalam pembuatan *nugget* tetelan merah tuna, rata-rata kadar lemak *nugget* setelah digoreng (7,8-11,03%) lebih tinggi dari pada *nugget* sebelum digoreng (0,6-1,6%). Menurut Rita dalam Putra (2012), pada proses penggorengan, air dan uap air akan berpindah ke minyak panas melalui pori-pori bahan, sehingga akan terbentuk pori-pori yang kosong. Pori-pori yang kosong tersebut kemudian diisi oleh minyak melalui penyerapan minyak oleh bahan yang

digoreng. Dalam proses penggorengan akan terjadi penyerapan minyak sebesar 10-15% ke dalam bahan.

6.4 Kadar Protein *Nugget* Ikan Teri Nasi

Protein merupakan suatu zat makanan yang penting bagi tubuh, karena zat ini selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Winarno, 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kadar protein *nugget* ikan teri nasi jika dibandingkan dengan SNI *nugget* ayam. Kadar protein *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng (9,42%) dan setelah digoreng (11,47%) tidak sesuai dengan SNI *nugget* ayam yaitu 12%, tetapi hampir mendekati nilai minimalnya. Hal ini sesuai dengan penelitian Abdillah (2006) dalam pembuatan *nugget* ikan nila. Kadar protein *nugget* ikan teri nasi setara dengan kadar protein *nugget* ikan nila (11,71%). Protein daging ikan berdasarkan asal serta daya kelarutannya dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu miofibrillar (65-75%), sarkoplasma (20-30%) dan stroma (1-3%) (Winarno dalam Susilawati, 2002). Konsentrasi garam sangat mempengaruhi kelarutan dari protein miofibril dari ikan. Semakin tinggi konsentrasi garam, maka akan semakin tinggi pula kelarutan dari protein itu (Subagio, dkk., 2004)

Rendahnya kadar protein pada *nugget* ikan teri nasi dapat disebabkan karena proses penggaraman pada pengolahan ikan secara tradisional, yang dapat mengakibatkan hilangnya protein ikan hingga mencapai 5%, tergantung pada kadar garam dan lama penggaraman (Sedjati, 2006). Selain itu, pada ikan teri nasi dilakukan perendaman dengan air garam dan perasan jeruk nipis selama 15 menit untuk mengurangi kadar garam (rasa asin) dan bau amis ikan.

Perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan terlarut, dan mempengaruhi kadar protein. Menurut Anglemier dan Montgomery dalam Triyono (2010) menyatakan kadar protein semakin menurun dengan semakin lama waktu perendaman. Hal ini disebabkan perendaman yang lama juga mengakibatkan lunaknya struktur sel sehingga air lebih mudah masuk ke dalam struktur sel, dan terjadi putusya ikatan struktur protein, sehingga protein terlarut dalam air. Kelarutan protein akan meningkat jika diberi perlakuan asam yang berlebih, hal ini terjadi karena ion positif pada asam yang menyebabkan protein yang semula bermuatan netral atau nol menjadi bermuatan positif yang menyebabkan kelarutannya bertambah.

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Sulthoniyah *dkk.* (2013) yang membuktikan bahwa semakin tinggi suhu pengukusan yang digunakan mengakibatkan kadar protein pada abon ikan semakin menurun. Selain suhu pengukusan yang semakin tinggi, penurunan jumlah protein juga disebabkan karena suhu penggorengan. Hal ini diduga, kandungan protein pada bahan mengalami denaturasi karena pemasakan yang berulang yaitu pengukusan dan penggorengan. Dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran terhadap suhu pengukusan *nugget* ikan teri nasi. Tetapi dilakukan pengukuran terhadap suhu penggorengan, yaitu 180°C selama 2 menit. Jadi dapat disimpulkan bahwa rendahnya kadar protein pada *nugget* ikan teri nasi dapat disebabkan karena proses pemanasan berulang (pengukusan dan penggorengan) yang menyebabkan denaturasi protein.

Hal ini berbeda dengan penelitian Putra *dkk.* (2012), di mana kadar protein *nugget* tuna telah memenuhi standar SNI. Kadar protein dalam *nugget* dipengaruhi oleh jumlah penambahan fillet pada adonan *nugget*. Ada

kecenderungan semakin tinggi tingkat penambahan fillet, maka kadar protein *nugget* yang dihasilkan semakin tinggi. Sehingga untuk meningkatkan kandungan protein *nugget* ikan teri nasi perlu peningkatan jumlah ikan teri. Selain itu, sumber protein pada *nugget* teri juga berasal dari susu dan telur. Penambahan putih telur pada adonan atau penambahan jumlah susu dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein pada *nugget* ikan teri nasi.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar protein *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng mengalami peningkatan yang signifikan setelah digoreng, yaitu dari 9,42% menjadi 11,47%. Hal ini sesuai dengan penelitian Mastuti (2008) tentang pengaruh suhu dan lama waktu menggoreng terhadap kualitas fisik dan kimia daging kambing restukturisasi, yang menunjukkan bahwa tingkat lama waktu menggoreng berpengaruh nyata terhadap kadar protein. Semakin lama waktu menggoreng, semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan.

Kecenderungan peningkatan kadar protein bisa disebabkan oleh meningkatnya bahan kering per satuan berat sampel, karena menyusutnya ukuran sampel daging. Penyusutan daging semakin banyak dengan bertambahnya lama waktu menggoreng yang menyebabkan bahan kering massa daging per satuan berat sampel menjadi lebih tinggi. Oleh karenanya, ketika dilakukan penimbangan awal untuk menganalisis sampel dengan berat yang sama, maka sampel dengan penyusutan yang paling banyak dimungkinkan mempunyai massa dan kadar protein tertinggi. Kenaikan suhu pada potongan daging menyebabkan protein miofibril dan jaringan pengikat mengalami denaturasi pada tingkatan yang berbeda (Hui; Tornberg dalam Mastuti, 2008).

Fenomena penyusutan sampel daging disebabkan terjadinya pengerutan serat-serat otot (*shrinkage*) karena denaturasi protein oleh induksi panas,

sehingga mendorong cairan daging (*shrink*) keluar dari sampel dan akhirnya menguap. Sampel daging yang paling menyusut (kering) akan memiliki kadar air paling sedikit dan protein daging tertinggi. Kebanyakan perubahan yang drastis pada daging selama pemanasan adalah terjadinya *shrinkage* dan pengerasan jaringan. Dengan kata lain, pemanasan daging dapat menyebabkan perubahan pada penampilan, tekstur, dan nilai gizi daging (Sumnu dan Sahin dalam Mastuti, 2008).

6.5 Kadar Kalsium *Nugget* Ikan Teri Nasi

Proses memasak dapat dengan mudah merusak vitamin dan mineral, namun proses tersebut membuat nutrisi lebih mudah dicerna dan diserap. Faktor merugikan dalam proses memasak adalah panas kompor yang dapat merusak zat gizi. Tingkat kerusakan tergantung pada lamanya proses memasak dan tingginya temperatur (Nengsih, 2012). Berdasarkan hasil penelitian, ada perbedaan yang signifikan pada kadar kalsium *nugget* ikan teri nasi jika dibandingkan dengan SNI *nugget* ayam. Kadar kalsium *nugget* ikan teri nasi sebelum digoreng (4,47 mg/100 g produk) dan setelah digoreng (5,49 mg/100 g produk) masih berada dalam batas maksimal SNI *nugget* ayam yaitu 30 mg/100 g produk. Kadar kalsium *nugget* ikan teri nasi dirasa cukup rendah jika dibandingkan dengan kandungan kalsium pada ikan teri nasi kering yaitu sebesar 1000 mg/100 g bahan. Selain itu juga lebih rendah jika dibandingkan dengan *NutriSurvey*.

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sebagian besar air melalui penggunaan energi panas. Pengurangan kadar air menyebabkan

kandungan senyawa-senyawa bahan pangan seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, akan tetapi vitamin-vitamin dan zat warna pada umumnya menjadi rusak atau berkurang (Winarno dalam Nurhayati, 2007). Keuntungan pengeringan adalah bahan menjadi lebih awet dengan volume yang lebih kecil sehingga mempermudah dan menghemat ruang dan distribusi. Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan *artificial dryer* (alat pengering) atau dengan *sun drying* (penjemuran) yaitu pengeringan dengan menggunakan sinar matahari (Nurhayati, 2007). Berdasarkan teori tersebut, penurunan kadar kalsium *nugget* ikan teri nasi bukan disebabkan karena proses penjemuran ikan teri nasi.

Sesuai dengan penelitian Palupi (2007) tentang pengaruh pengolahan limbah udang terhadap nilai gizi dan daya cerna protein, menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengukusan maka kadar kalsium semakin menurun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lestari dalam Nengsih (2012) mengatakan, produk makanan yang mengandung kalsium tinggi pada umumnya tidak tahan terhadap pemanasan, dan jika dilakukan pemanasan maka kalsium diduga akan terdesorpsi kembali. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mirlina dalam Nengsih (2012) menyebutkan proses pengolahan berpengaruh terhadap kelarutan mineral dan gizi bahan pangan karena terjadi kerusakan oleh panas yang berakibat menurunnya nilai gizi. Gsianturi dalam Nengsih (2012) menyatakan bahwa pengolahan dengan mengukus akan mengurangi kandungan gizi dan mineral berupa kalium, kalsium, natrium, fosfor, magnesium namun tidak sebesar pada proses perebusan karena bahan makanan tidak langsung berhubungan dengan air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kadar kalsium yang signifikan antara *nugget* ikan teri nasi sebelum dan setelah digoreng. Rata-rata kadar kalsium sebelum digoreng sebesar 4,47 mg/100 g produk dan setelah digoreng sebesar 5,49 mg/100 g produk. Pada umumnya, garam-garam mineral tidak terpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan. Dengan adanya oksigen, beberapa mineral kemungkinan teroksidasi menjadi mineral bervalensi lebih tinggi, namun tidak mempengaruhi nilai gizinya. Meskipun beberapa komponen pangan rusak dalam proses pemanggangan bahan pangan, proses tersebut tidak mempengaruhi kandungan mineral dalam bahan pangan. Sebaliknya, perlakuan panas akan sangat mempengaruhi absorpsi atau penggunaan beberapa mineral, terutama melalui pemecahan ikatan, yang membuat mineral-mineral tersebut kurang dapat diabsorpsi oleh usus. (Palupi *dkk.*, 2007).

Kelarutan mineral dapat meningkat atau menurun tergantung pada prosesnya. Faktor yang dapat menghambat kelarutan mineral, diantaranya perubahan struktur kimia seperti denaturasi protein. Menurut Santoso *et al.* dalam Salamah *dkk.* (2012), mineral pada makanan dapat berubah struktur kimianya pada waktu proses pemasakan atau akibat interaksi dengan bahan lain. Pemanasan diketahui dapat menyebabkan protein menjadi terdenaturasi, hal ini dapat berinteraksi dengan mineral sehingga menyebabkan mineral sulit untuk larut.

6.6 Implikasi Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan *nugget* ikan teri nasi memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan kalsium harian

masyarakat, yaitu sebesar 1100 mg per hari (rata-rata untuk dewasa). Akan tetapi, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kandungan kalsium pada *nugget* ikan teri nasi yang dihasilkan cukup kecil, yaitu 5,49 mg/100 g *nugget*. Sehingga kandungan kalsium pada ikan teri nasi lebih baik dikonsumsi tanpa diolah terlebih dahulu menjadi *nugget* ikan teri nasi.

Akan tetapi jika ingin mengolah ikan teri nasi menjadi *nugget*, maka lebih baik dikonsumsi setelah dilakukan penggorengan. Hal ini dikarenakan, setelah dilakukan proses penggorengan terjadi peningkatan kadar lemak, protein dan kalsium pada *nugget* ikan teri nasi. Sehingga dapat memenuhi kebutuhan zat gizi masyarakat. Selain itu, *nugget* ikan teri nasi juga memiliki nilai gizi yang setara dengan *nugget* ikan lainnya.

6.7 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan antara lain sebagai berikut:

1. Tidak dilakukan analisis zat gizi pada ikan teri nasi, sehingga tidak diketahui apakah kandungan gizi ikan teri nasi sudah sesuai dengan referensi yang digunakan atau belum.
2. Belum tersedianya SNI untuk *nugget* ikan, sehingga digunakan SNI *nugget* ayam sebagai pembanding.