

4. PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Metode Vakum dan Non Vakum terhadap Kadar Air Nugget Udang Selama Penyimpanan

Produk yang akan diuji dalam hal ini yaitu nugget udang. Nugget merupakan salah satu produk olahan pangan yang memiliki kandungan air cukup tinggi, sehingga harus dikemas menggunakan jenis pengemasan dan suhu penyimpanan yang tepat sehingga kualitas mutu nugget udang tetap terjaga hingga waktu sebelum dikonsumsi. Pengemasan vakum menjadi salah satu pilihan yang bisa digunakan dalam memperpanjang umur simpan produk nugget udang, sebab menurut (Rufina *et al.*, 2016) prinsip vakum yaitu menghilangkan semua udara yang ada di dalam kemasan sehingga produk pangan yang ada di dalamnya tidak terpapar oksigen yang terlalu tinggi. Permeabilitas pengemas juga harus diperhatikan untuk menghindari adanya gas atau uap air yang masuk ke dalam bahan, sehingga menurunkan umur simpan produk (Buckle *et al.*, 1987 dalam Aryani D, 2018). Berdasarkan uji yang telah dilakukan, diperoleh hasil kadar air pada Tabel 5.

Dapat dilihat bahwa nilai kadar air produk nugget udang yang tidak diberi perlakuan dianggap sebagai kontrol, diberi perlakuan vakum, dan non vakum memiliki nilai yang berbeda. Pada kontrol kadar air yang diperoleh sebesar 55,40%, hal tersebut sudah sesuai dengan standar nugget SNI 7758:2013 yang mengatakan bahwa kadar air maksimal nugget ikan atau udang tidak diperbolehkan >60%. Nugget udang dengan perlakuan vakum dan disimpan selama 3, 5 dan 7 hari dalam suhu freezer -18°C memiliki kadar air yang tidak berbeda jauh, yaitu 51,30%, 52,30% dan 52,17%. Menurut Helmi H dan M. Fadli (2014) adanya pengemasan vakum dapat menekan kadar air pada produk nugget selama penyimpanan, karena udara yang ada di dalam kemasan dihilangkan. Produk nugget udang dengan perlakuan non vakum memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan vakum. Hal tersebut dibuktikan dengan kadar air pada hari ke 3, 5 dan 7 yang sangat berbeda dengan kontrol dan vakum hari ke 3,5 serta 7.

Tingkat udara dan uap air yang lebih tinggi di dalam kemasan dapat menjadi salah satu faktor penyebab tingginya kadar air dalam produk selama penyimpanan (Helmi H dan M. Fadli., 2014). Hal tersebut dimungkinkan selama penyimpanan suhu *freezer* -18°C nugget udang sudah menjadi beku, namun uap air yang timbul dari luar dapat masuk ke dalam bahan melalui kemasan yang kemudian akan terakumulasi di dalam kemasan. Uap air tersebut kemudian masuk ke dalam bahan yang kemudian akan mempengaruhi kadar air nugget udang. Sedangkan untuk produk nugget yang dikemas menggunakan kemasan vakum, oksigen yang ada di dalam kemasan sudah diminimalkan sehingga uap air tetap akan masuk ke dalam produk, tetapi jumlahnya lebih rendah dibanding produk dengan adanya perlakuan kemasan non vakum (Helmi H dan M. Fadli., 2014).

4.2. Pengaruh Metode Vakum dan Non Vakum terhadap pH Nugget Udang Selama Penyimpanan

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel 6. Nilai pH kontrol dengan produk nugget yang diberi perlakuan vakum dan non vakum tidak beda nyata. Hal tersebut menyatakan bahwa nilai pH selama penyimpanan 7 hari tidak memiliki perbedaan yang signifikan, artinya bahwa adanya penggunaan pengemasan vakum maupun non vakum tidak memberikan pengaruh. Nilai pH yang diperoleh cenderung stabil, sehingga produk nugget dapat dinyatakan masih dalam keadaan baik selama waktu penyimpanan 7 hari pada suhu *freezer* -18°C (Azmi *et al.*, 2016). Hal tersebut terjadi karena proses pembusukan produk atau rekasi enzimatis akan terus berjalan hingga produk mencapai umur simpan yang maksimal. Reaksi enzimatis tersebut tidak tergantung oksigen, tetapi tergantung pada temperatur selama penyimpanan.

Penggunaan temperatur rendah dapat menjadi salah satu cara mengontrol reaksi enzimatis, karena cara tersebut dapat menurunkan reaksi enzimatis selama proses penyimpanan (Aryaning D, 2018). Untuk mengurangi adanya efek samping yang timbul dari penggunaan suhu rendah tersebut, dapat mempertimbangkan pemilihan jenis, dan metode pengemasan yang digunakan. Dalam hal ini, pengemasan vakum yang digunakan menjadi pilihan tepat. Sebab jenis plastik yang digunakan dapat mengurangi

masuknya oksigen dari lingkungan masuk ke dalam bahan (Aryaning D, 2018).

4.3. Pengaruh Metode Vakum dan Non Vakum terhadap A_w (Water Activity) Nugget Udang Selama Penyimpanan

Aktivitas air atau a_w menjadi parameter untuk mengetahui adanya jumlah air bebas dalam bahan pangan, yang dapat digunakan mikroorganisme untuk berkembang. Aktivitas air yang baik memiliki kisaran angka (0 – 1). Jika a_w suatu bahan melebihi kisaran angka yang ditentukan, maka dapat dikatakan produk tersebut sudah mengalami kerusakan (Leviana, 2017). Sehingga suhu, metode pengemasan dan tempat penyimpanan produk nugget udang harus diperhatikan dengan baik. Berdasarkan data yang diperoleh (lihat tabel 7), jika dibandingkan dengan kontrol (0,96), perlakuan vakum menghasilkan a_w yang lebih rendah yaitu pada hari ke 3 (0,94), hari ke 5 (0,93), dan hari ke 7 (0,93). Perlakuan vakum pada hari ke 3 (0,94) mengalami penurunan pada hari ke 5 dan 7 menjadi 0,93. A_w nugget dengan perlakuan non vakum pada hari ke 3 yaitu sebesar (0,97), serta hari ke 5 dan 7 (0,98). Nilai tersebut menunjukkan nugget udang dengan perlakuan non vakum memiliki nilai yang cenderung lebih tinggi dibanding nugget udang kontrol dan nugget udang dengan perlakuan vakum.

Hal tersebut membuktikan, dengan penggunaan metode pengemasan vakum dapat memberikan pengaruh pada nilai a_w jika dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan non vakum (Helmi H dan M. Fadli., 2014). Perlakuan pengemasan vakum memberikan pengaruh yang berbeda, karena dapat menekan nilai kadar air dan a_w pada produk nugget udang. Sehingga adanya perlakuan vakum dapat memperpanjang umur simpan dari produk nugget udang tersebut. Sifat pengemasan khusus vakum tersebut dapat membantu menekan masuknya udara atau uap air ke dalam produk karena memiliki permeabilitas yang cukup baik. Mikroorganisme memiliki tingkat aktivitas air minimum agar dapat tumbuh dengan baik, yaitu untuk bakteri A_w 0,90; khamir A_w 0,8 – 0,9; kapang A_w 0,6 – 0,7. Dilihat pada tabel 7, nilai a_w yang diperoleh dapat mengindikasikan mikroorganisme yang tumbuh pada sampel nugget udang yaitu jenis bakteri (Leviana, 2017). Tingginya nilai a_w pada produk yang dikemas non vakum dapat disebabkan adanya penyerapan udara yang ada di luar oleh bahan (Suharyanto, 2009).

4.4. Pengaruh Kadar Air dan a_w serta Vakum dan Non Vakum Terhadap Jumlah Koloni Selama Waktu Penyimpanan

Aktivitas mikroba dalam bahan pangan berhubungan erat dengan kadar air dan aktivitas air, kedua faktor tersebut akan mempengaruhi umur simpan produk. Menurut Leviana (2017), semakin tinggi aktivitas air dalam bahan maka daya tahan produk tersebut akan semakin kecil. Meningkatnya aktivitas air menyebabkan kadar air yang ada di dalam bahan juga semakin tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil pengamatan a_w pada tabel 7 dan kadar air pada tabel 5, dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar air dari nugget udang maka semakin tinggi juga aktivitas air yang ada. Kadar air dan a_w yang tinggi akan berpengaruh pada jumlah pertumbuhan mikroba, dapat dilihat pada tabel 8 tingkat pertumbuhan mikroba ditunjukkan dengan jumlah koloni yang ada setelah proses inkubasi 2x24 jam.

Produk makanan beku dapat mengalami penurunan kualitas selama penyimpanan dengan berbagai mekanisme dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu penyimpanan. Menurut B. Fu & T. Labuza (1997), untuk produk beku, penentuan masa simpannya bergantung pada karakteristik produk (bahan baku, bahan, formulasi), pra-pembekuan, proses pembekuan, proses pengemasan, dan kondisi penyimpanan. Hal tersebut didukung dengan pernyataan H. Herawati (2008) yang mengatakan bahwa beberapa proses penanganan produk pangan yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan mutu adalah perlakuan panas tinggi, pembekuan, pengemasan, serta pencampuran.

Komponen seperti protein dan lemak dalam udang dapat digunakan mikroba untuk tumbuh lebih cepat, sehingga proses pengolahan nugget harus diperhatikan dengan baik untuk mengurangi adanya kerusakan akibat adanya aktivitas mikroba selama penyimpanan. Oleh sebab itu produk nugget udang harus disimpan dalam suhu -17-18°C atau *freezer*, karena pada suhu tersebut tidak ada mikroba yang dapat tumbuh (B. Fu, T. Labuza, 1997). Berdasarkan hasil perhitungan koloni sampel nugget udang (lihat tabel 8) yang dikemas menggunakan pengemasan vakum, memiliki jumlah yang lebih rendah dibanding dengan sampel nugget udang yang dikemas non vakum. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mempengaruhi daya tahan bahan terhadap serangan

mikroba, karena air tersebut akan digunakan mikroba untuk proses pertumbuhan (Laksono, Bintoro, & Mulyani, 2012).

Tabel 8 menunjukkan bahwa nugget udang pada pengenceran 10^4 menghasilkan nilai *spreader* atau jumlah mikroba yang muncul sudah tidak bisa dihitung. Hal itu dikarenakan pada saat proses thawing suhu ruang, kristal es yang ada pada bahan akan lebih mudah mencair dan jumlah air bebas juga akan semakin tinggi. Air tersebut merupakan air bebas yang digunakan mikroba untuk tumbuh. Tingginya jumlah air bebas yang dihasilkan saat thawing dapat mempercepat pertumbuhan mikroba (Sehar A et al., 2013). Jumlah mikroba pada produk dengan perlakuan thawing suhu ruang memang cenderung lebih tinggi, karena menurut Sehar A et al (2013), berbeda halnya dengan produk nugget yang dithawing menggunakan suhu refrigerator. Pada proses thawing dengan refrigerator suhu $<5^{\circ}\text{C}$ akan menghasilkan jumlah air bebas yang cenderung lebih rendah, karena kristal es pada produk nugget tersebut akan lebih lambat untuk mencair. Jumlah mikroba akan lebih sedikit dibanding dengan produk pangan yang dithawing pada suhu ruang $27-29^{\circ}\text{C}$. Oleh sebab itu untuk produk olahan seperti nugget udang, sebaiknya dithawing pada suhu refrigerator untuk meminimalkan adanya peningkatan jumlah mikroba dalam bahan selama penyimpanan.

4.5. Pengaruh Metode Vakum dan Non Vakum terhadap Jumlah *E.coli* dan Coliform Selama Penyimpanan

Produk nugget merupakan salah satu produk yang mudah tercemar mikroba patogen yaitu bakteri coliform dan *E.coli*, kedua bakteri tersebut menjadi bakteri yang biasanya ada dalam produk olahan pangan yang bersifat asam dan berbahan dasar daging. Adanya bakteri *E.coli* dan coliform dalam jumlah tertentu dapat dijadikan indikator sebagai penentu bahwa suatu produk sudah tercemar bakteri patogen, sehingga dilakukan uji identifikasi untuk mengetahui ada tidaknya keberadaan mikroba tersebut di dalam produk nugget udang (Jasmandi & Christine, 2014). Bakteri *Escherichia coli* dapat masuk ke dalam produk melalui air yang digunakan dalam proses produksi maupun air yang ada lingkungan kemudian bersentuhan langsung dengan produk.

Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil perhitungan bakteri coliform dan *Escherichia coli* pada produk nugget udang yang dikemas menggunakan pengemasan vakum dan disimpan selama 7 memiliki jumlah yang sedikit dibanding nugget dengan perlakuan non vakum, namun dari hari ke 3, 5 dan 7 mengalami peningkatan seiring waktu penyimpanan. Teori (L. Wahdiniati *et al.*, 2016) mengatakan bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh pada penyimpanan waktu yang lama. Bakteri tersebut dapat mengkontaminasi alat-alat yang digunakan selama proses produksi maupun saat preparasi sampel hingga melakukan uji di laboratorium (L. Wahdiniati *et al.*, 2016). Hal itu dikarenakan bakteri *E.coli* dan coliform dapat berpindah melalui perantara-perantara tersebut dan berperan sebagai sumber penyakit. Lingkungan proses pengolahan yang kurang bersih dapat memicu semakin cepatnya penyebaran *E.coli* dari luar untuk masuk ke dalam bahan, sehingga jumlah *E.coli* dan coliform pada produk nugget udang selama penyimpanan dapat berasal dari proses preparasi maupun dari lingkungan saat proses pengujian (Aprilia *et al.*, 2018).

