

#### 4. PEMBAHASAN

Bubuk penyedap rasa seaweed dalam penelitian ini merupakan hasil ekstraksi rumput laut merah (*Rhodophyta*) jenis *Gracilaria sp.* Komponen penyusun rumput laut *Gracilaria sp.* terdiri dari karbohidrat, protein, dan asam amino. Kandungan asam amino tertinggi pada *Gracilaria sp.* adalah asam glutamat, yaitu sebesar 13.01% kandungan asam amino (Kazir *et al.*, 2019). Asam amino inilah yang berperan memberikan rasa umami pada bubuk penyedap alami seaweed. Bubuk penyedap seaweed dalam penelitian ini dikemas menggunakan *metalized plastic*. Jenis *metalized plastic* sering digunakan karena dapat menghambat masuknya oksigen dan bersifat tidak meneruskan cahaya untuk mencegah terjadinya oksidasi, sehingga membuat produk menjadi tahan lama (Gorjizadeh *et al.*, 2017)

Dalam penelitian ini, produk disimpan pada suhu 20°C, 30°C, dan 40°C selama 8 minggu. RH penyimpanan diatur hingga mencapai RH 75%. Untuk mencapai RH tersebut digunakan larutan garam (Kusnandar, 2010). Selanjutnya dilakukan pengujian kadar air dan aktivitas air. Hasil pengujian kadar air dan aktivitas air inilah yang kemudian digunakan untuk menentukan umur simpan produk menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan Arrhenius.

#### 4.1. Karakteristik Kimia Bubuk Penyedap Rasa Seaweed

##### 4.1.1. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap umur simpan. Semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam suatu bahan pangan maka bahan pangan tersebut akan mudah rusak. Kadar air yang terkandung dalam suatu bahan pangan mempengaruhi daya tahan bahan pangan tersebut dari serangan mikroba (Atmaja *et al.*, 2015). Hal ini juga sesuai dengan teori Winarno 1997 dalam Aventi (2015) yang mengatakan bahwa kerusakan suatu bahan pangan dapat disebabkan karena adanya perkembangan mikroba dan kerusakan sifat kimiawi karena tingginya kadar air yang terkandung.

Produk yang diteliti dalam penelitian ini adalah bubuk penyedap rasa *seaweed*. Standar untuk kandungan kadar air sebuah produk bubuk penyedap rasa maksimal sebesar 4% (Badan Standarisasi Nasional, 1996). Produk bubuk penyedap ini bersifat higroskopis, dimana hal tersebut menyebabkan produk mudah mengikat air dari udara dan kelembaban tempat penyimpanan (Syamsul Huda, 2020). Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kadar air dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kadar air produk bubuk penyedap setiap

minggunya. Pengujian kadar air dilakukan menggunakan alat *moisture analyzer* dengan 1 gram sampel dan ditunggu selama 10 menit (AOAC, 1995 dalam Susanto, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2., dapat dilihat peningkatan persentase kadar air produk untuk masing-masing suhu perlakuan setelah melewati 8 minggu masa penyimpanan. Persentase kadar air W0 untuk setiap suhu perlakuan adalah 3.253%. Setelah melewati masa penyimpanan selama 8 minggu, untuk suhu 20°C meningkat menjadi 4,093%, suhu 30°C meningkat menjadi 4,237%, dan untuk suhu 40°C meningkat menjadi 5,503%. Bila dilihat dari grafik peningkatan kadar air pada Gambar 9., dapat diketahui bahwa perlakuan suhu 20°C mengalami peningkatan kadar air paling rendah, sedangkan untuk suhu 40°C mengalami peningkatan kadar air yang paling tinggi setelah 8 minggu penyimpanan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian dari Ganesan *et al.* (2007), yang menunjukkan bahwa kadar air produk yang disimpan pada suhu lebih tinggi akan mengalami peningkatan kadar air yang lebih banyak dibandingkan produk yang disimpan pada suhu rendah.

Meningkatnya kadar air selama masa penyimpanan dapat disebabkan karena produk bubuk penyedap rasa seaweed bersifat higroskopis karena memiliki tekstur yang kering. Hal ini diperkuat dengan teori dari Ayu Arizka dan Daryatmo (2015) yang menyatakan bahwa pada kondisi RH tinggi (sekitar 75% dalam penelitian), produk dapat dengan mudah menyerap air selama masa penyimpanan. Kondisi lingkungan penyimpanan yang memiliki tingkat kelembaban yang berbeda dengan produk bubuk penyedap rasa seaweed menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan uap parsial. Menurut Mustafidah and Widjanarko (2015) hal inilah yang menyebabkan berpindahnya uap air dari tekanan yang lebih tinggi ke yang lebih rendah, dimana uap air dari lingkungan sekitar berpindah ke dalam produk bubuk penyedap rasa seaweed.

#### **4.1.2. Aktivitas Air**

Aktivitas air ( $A_w$ ) merupakan rasio tekanan uap air dari suatu produk pangan terhadap tekanan uap air murni pada kondisi suhu penyimpanan yang sama (Robertson, 2009). Sama seperti kadar air, nilai aktivitas air juga dapat berpengaruh terhadap penurunan umur simpan suatu produk karena aktivitas air mengontrol reaksi kimia dan biologis yang tidak diinginkan (Robertson, 2009). Batas maksimal nilai aktivitas air untuk produk pangan kering adalah sebesar 0,60 (Beuchat *et al.*, 2013a). Hal ini juga diperkuat teori dari Barbosa-Canovas *et al.*

(2007) yang mengatakan bahwa bakteri dapat tumbuh baik pada  $A_w > 0,90$ ; khamir pada  $A_w 0,8-0,9$ ; kapang pada  $A_w 0,6-0,7$ ; dan pada  $A_w$  di bawah 0,6 tidak terdapat pertumbuhan mikroorganisme.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3. dapat dilihat peningkatan nilai aktivitas air produk untuk masing-masing suhu perlakuan setelah melewati 8 minggu masa penyimpanan. Nilai aktivitas air  $W_0$  untuk masing-masing suhu perlakuan adalah sebesar 0,403. Setelah melewati masa penyimpanan selama 8 minggu, untuk suhu 20°C meningkat menjadi 0,485, suhu 30°C meningkat menjadi 0,550, dan untuk suhu 40°C meningkat menjadi 0,593. Bila dilihat dari grafik peningkatan nilai aktivitas air pada Gambar 10., dapat diketahui bahwa perlakuan suhu 20°C mengalami peningkatan nilai aktivitas air paling rendah, sedangkan untuk suhu 40°C mengalami peningkatan nilai aktivitas air yang paling tinggi setelah 8 minggu penyimpanan.

Peningkatan nilai aktivitas air setiap minggunya berbanding lurus dengan peningkatan kadar air. Hal ini sesuai dengan teori dari Utami, Sirajuddin dan Najamuddin (2014) yang menyatakan bahwa aktivitas air memiliki hubungan dengan kadar air. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin tinggi pula nilai aktivitas air produk, yang mana hal tersebut menandakan bubuk penyedap rasa seaweed sudah semakin rusak. Peningkatan nilai aktivitas air selama masa penyimpanan dapat disebabkan karena meningkatnya kadar air produk, sehingga jumlah air bebas pada produk bubuk penyedap rasa seaweed juga semakin meningkat (Mustafidah dan Widjanarko, 2015).

#### **4.2. Pendugaan Umur Simpan**

Umur simpan merupakan jarak waktu suatu produk pangan mulai dari produksi hingga konsumsi, kualitas mutu produk tersebut masih memenuhi syarat konsumsi (Rahmanto, Parnanto dan Nursiwi, 2014). Beberapa faktor yang mempengaruhi umur simpan produk bubuk penyedap rasa seaweed adalah kandungan kadar air dan nilai aktivitas air dalam produk. Dattatreya *et al.* (2007) menambahkan suhu dan RH lingkungan penyimpanan adalah faktor lain yang dapat memengaruhi umur simpan produk. Pendugaan umur simpan produk dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) pendekatan *arrhenius*. Produk bubuk penyedap rasa seaweed disimpan pada 3 suhu yang berbeda yaitu suhu 20°C, 30°C dan 40°C dengan RH lingkungan penyimpanan 75%.

Perhitungan umur simpan produk dengan pendekatan *arrhenius* diawali dengan menentukan ordo 0 dan ordo 1. Kurva berbentuk linear menunjukkan reaksi orde 0 dan kurva berbentuk eksponensial menunjukkan reaksi orde 1. Penetapan orde reaksi ini berhubungan dengan laju perubahan mutu, jika orde yang berlaku reaksi orde 0 maka laju kerusakan bersifat konstan namun jika orde yang berlaku reaksi orde 1 maka laju kerusakan bersifat eksponensial. Pemilihan orde reaksi berdasarkan regresi linear dari grafik kadar air dan aktivitas air, total nilai  $R^2$  terbesar yang dipilih menunjukkan reaksi orde 0 atau 1 (Arif, 2016). Untuk parameter kadar air menggunakan ordo 1, sedangkan untuk parameter aktivitas air menggunakan ordo 0 seperti yang dapat dilihat pada table 4. Setelah itu, dilakukan penentuan nilai konstanta penurunan mutu (k).

Berdasarkan data hasil perhitungan umur simpan pada tabel 7., dapat dilihat semakin tinggi suhu penyimpanan maka akan semakin singkat umur simpan dari bubuk penyedap rasa *seaweed*. Dattatreya *et al.* (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan, maka umur simpan produk tersebut akan semakin singkat. Untuk parameter kadar air yang menggunakan persamaan ordo 1, produk yang disimpan pada suhu 20°C memiliki nilai k 0,032 dan dapat disimpan selama 6,4 minggu, untuk suhu 30°C memiliki nilai k 0,043 dan dapat disimpan selama 4,7 minggu, sedangkan untuk suhu 40°C memiliki nilai k 0,057 dan dapat disimpan selama 3,6 minggu. Untuk parameter aktivitas air yang menggunakan persamaan ordo 0, produk yang disimpan pada suhu 20°C memiliki nilai k 0,011 dan dapat disimpan selama 18,1 minggu, untuk suhu 30°C memiliki nilai k 0,015 dan dapat disimpan selama 12,8 minggu, sedangkan untuk suhu 40°C memiliki nilai k 0,021 dan dapat disimpan selama 9,2 minggu.

Setiap parameter dalam penelitian ini juga dihitung energi aktivasinya untuk memprediksi reaksi yang terjadi pada perubahan mutu produk. Menurut Priadi *et al.* (2019), energi aktivasi merupakan besarnya energi minimum yang dibutuhkan agar reaksi dapat berjalan. Nilai energi aktivasi dapat diketahui melalui perhitungan nilai *slope* yang dikalikan dengan nilai konstanta R dan menghasilkan nilai energi aktivasi. Nilai energi aktivasi untuk parameter kadar air sebesar 5184,8502 kkal/mol dan untuk parameter aktivitas air sebesar 6140,5134 kkal/mol. dan gambar 12. Menurut Kusnandar (2011), bila terdapat lebih dari satu parameter mutu yang memenuhi kriteria maka dipilih parameter mutu yang memiliki umur simpan yang lebih pendek, atau hasil perhitungan umur simpan dapat dipilih berdasarkan parameter mutu yang memiliki nilai energi aktivasi paling rendah. Untuk menyesuaikan penyimpanan produk pada

kondisi penyimpanannya pada suhu ruang, maka pada penelitian ini juga dihitung untuk umur simpan pada suhu penyimpanan 27°C untuk setiap parameter mutu. Untuk umur simpan parameter kadar air diperoleh 5,1 minggu dan untuk parameter aktivitas air diperoleh 14,1 minggu.

