

## BAB 6

## PEMBAHASAN

**6.1 Hubungan Waktu Penyimpanan dengan Kadar Air**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama tepung enteral biji kecipir dan jagung disimpan, maka kadar airnya juga ikut meningkat ( $R= 0,803$  dan  $R= 0,865$ ). Pada saat sebelum disimpan, kadar air pada kedua kemasan LDPE dan PP adalah 5,8% b/b. Setelah disimpan selama 40 hari terjadi peningkatan kadar air menjadi 7,5% b/b pada kemasan LDPE dan 7,42% b/b pada kemasan PP. Sama halnya dalam penelitian Mustafidah (2013) yang menyatakan tepung karagenan yang disimpan selama 40 hari pada kemasan LDPE dan PP juga menunjukkan adanya peningkatan kadar air, yang mana kadar air tertinggi terdapat pada kemasan LDPE. Pada hasil penelitian Priyanto (2005) kadar air pada tepung kecambah yang disimpan selama 30 hari juga meningkat. Tepung kecambah yang disimpan baik menggunakan kemasan PP dan *metalized foil* menunjukkan terjadi peningkatan yang tidak berbeda jauh. Begitu pula menurut penelitian Istanti (2005), kerupuk ikan yang disimpan selama 4 minggu mengalami peningkatan kadar air. Kadar air perlu dikontrol karena dengan meningkatnya kadar air dalam bahan, maka akan menurunkan mutu produk (Suyitno, 1990 dalam Sunoto, 2006). Salah satu cara untuk meminimalkan masuknya kadar air adalah dengan mengemas tepung dengan bahan pengemas yang memiliki kemasan dengan permeabilitas yang lebih rendah yaitu PP. Peningkatan kadar air ini dikarenakan selama penyimpanan

terjadi penyerapan uap air dari udara yang masuk ke dalam tepung melalui permeabilitas dan karakteristik masing-masing jenis kemasan (Suyitno, 1990 dalam Sunoto, 2006).

Dilihat dari ketiga penelitian diatas, hasilnya menunjukkan bahwa semakin lama produk makanan disimpan maka akan meningkatkan kadar air produk tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada tepung enteral biji kecipir dan jagung. Berdasarkan SNI No. 01-2970-2006 standar maksimal kadar air pada tepung adalah 5% b/b. Sehingga mulai awal penyimpanan kadar air belum memenuhi standar persentase SNI tepung. Begitu pula jika kadar air pada tepung enteral biji kecipir dan jagung dibandingkan dengan formula enteral komersial serta *hospital made*. Kadar air pada enteral komersial adalah 1,98% b/b, sedangkan pada *hospital made* Rumah Sakit Saiful Anwar adalah 3,01% b/b. Hasil tersebut membuktikan bahwa tepung enteral biji kecipir dan jagung bersifat higroskopis, mudah menyerap uap air dari lingkungannya (Fembrianto, 2004 dalam Mustafidah, 2013).

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena kandungan air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa pada bahan pangan tersebut. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno 2002 dalam Prabowo, 2010). Bahan pangan yang disimpan pada suhu kamar lebih cepat meningkatkan kadar air pada bahan pangan tersebut, sedangkan interaksi suhu dan kadar air yang meningkat memacu perkembangan dan pertumbuhan kapang (Suparjo, tanpa tahun).



## 6.2 Hubungan Waktu Penyimpanan dengan Jumlah Bakteri

Hasil penelitian menunjukkan semakin lama tepung enteral biji kecipir dan jagung disimpan, maka jumlah bakteri cenderung meningkat. Pada saat sebelum disimpan, jumlah bakteri pada kedua kemasan LDPE dan PP adalah  $3,2 \times 10^3$  koloni. Setelah disimpan selama 35 hari terjadi peningkatan jumlah bakteri tertinggi pada kemasan LDPE yaitu sebesar  $38,7 \times 10^3$  koloni, sedangkan pada sampel yang dikemas dengan PP peningkatan tertinggi baru terjadi setelah disimpan selama 40 hari yaitu  $36,4 \times 10^3$  koloni. Tetapi secara keseluruhan berdasarkan analisis *independent T-Test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kemasan tersebut. Berdasarkan penelitian Musa (2013) tentang tepung cangkang kijang lokal, didapatkan hasil adanya peningkatan jumlah bakteri selama masa penyimpanan 5 minggu. Tepung tersebut disimpan pada suhu kamar dalam kemasan blacu dan plastik yang mana keduanya mengalami peningkatan jumlah bakteri. Pada penelitian yang lain mengenai mi sagu yang dilakukan oleh Azriani (2006) juga menyebutkan bahwa total bakteri yang terdapat di dalam mi sagu juga meningkat setelah disimpan selama 50 hari, baik pada kemasan OPP/PE/LLDPE maupun kemasan PP. Perlakuan terbaik yang diperoleh untuk mengemas mi sagu yaitu menggunakan kemasan PP. Jenis kemasan dengan permeabilitas rendah yaitu PP memiliki jumlah bakteri yang lebih rendah dibandingkan dengan kemasan OPP/PE/LLDPE. Hal ini menunjukkan bahwa permeabilitas yang rendah dapat menekan laju pertumbuhan mikroorganisme yang terdapat pada tepung enteral. Menurut Utomo (2013) pada penelitiannya menyatakan bahwa *yoghurt drink* yang dibuat dengan penambahan tepung porang berbagai presentase dan lama penyimpanan yang berbeda (4 hari dan 8 hari) tetap mengalami peningkatan

total bakteri pada semua perlakuan. Mikroorganisme yang terdapat pada tepung yaitu kapang, khamir, dan bakteri. Bakteri yang biasa terdapat pada tepung yaitu *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* serta beberapa spesies *Achromobacterium*, sedangkan kapang yang ditemukan pada tepung antara lain berasal dari genus *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Fusarium*, *Penicillium* (Chistensen, 1974 dalam Azriani, 2006). Tingginya jumlah bakteri pada tepung enteral dipengaruhi oleh adanya media tumbuh dan berkembang yang baik bagi mikroorganisme yaitu kaya akan zat gizi (Zaki, 2011). Kebanyakan bakteri bersifat mesofilik yaitu tumbuh baik pada suhu kamar. Suhu optimum pertumbuhan untuk kebanyakan bakteri adalah 25-30°C (Waluyo, 2007 dalam Musa, 2013). Sama halnya dalam penelitian ini yang mana suhu penyimpanan tepung enteral adalah pada suhu kamar sehingga sangat memungkinkan bagi pertumbuhan bakteri.

Setelah di bandingkan antara penelitian tepung enteral biji kecipir dan jagung dengan ketiga penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah bakteri meningkat selama masa penyimpanan. Berdasarkan SNI No. 01-2970-2006, standar maksimal jumlah bakteri pada tepung adalah  $5 \times 10^4$  koloni/g, sedangkan pada awal penelitian jumlah bakteri yang terdapat pada tepung enteral biji kecipir dan jagung adalah  $3,2 \times 10^3$  koloni/g. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah bakteri masih memenuhi persyaratan SNI.

### 6.3 Hubungan Kadar Air dengan Jumlah Bakteri

Berdasarkan uji korelasi Pearson didapatkan hasil tepung enteral biji kecipir dan jagung yang disimpan dalam kemasan LDPE dan PP bahwa kadar air yang meningkat memiliki hubungan yang kuat terhadap pertumbuhan bakteri



( $R=0,757$  dan  $R=0,748$ ). Tepung enteral merupakan produk yang mengandung kadar air yang tinggi. Tingginya kadar air pada produk akan menyebabkan produk mudah rusak, baik karena pertumbuhan mikroba maupun terjadinya penguapan air (Azriani, 2006). Tepung enteral tersebut disimpan selama 40 hari yang mana hal ini dapat meningkatkan kadar air bahan makanan yang akan menunjang pertumbuhan jamur atau kapang sehingga akan memperbesar tingkat kerusakan dan akan menimbulkan bau busuk, perubahan warna dan rasa pada makanan (Hasjmy, 1991 dalam Musa, 2013). Lama penyimpanan yang dilakukan pada suhu kamar meningkatkan kadar air sehingga jumlah bakteri juga ikut meningkat. Hal ini dikarenakan selama lama penyimpanan jumlah bakteri mengalami fase logaritmik. Fase logaritmik adalah fase ketika sel akan tumbuh dan membelah diri secara eksponensial sampai jumlah maksimum yang dibantu oleh kondisi lingkungan yang sesuai. Pada fase ini sel membelah dengan cepat dan efisien, serta kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya seperti kandungan gizi dalam makanan, juga kondisi lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara (Suardana dan Swacita, 2009 dalam Hardianto, 2012).

#### **6.4 Perubahan Mutu Produk**

Tepung enteral biji kecipir dan jagung yang disimpan selama 40 hari dalam kemasan LDPE dan PP mengalami perubahan mutu yaitu meningkatnya kadar air dan meningkatnya jumlah bakteri yang ada pada produk tersebut. Lama penyimpanan menyebabkan meningkatnya kadar air disebabkan adanya uap air yang masuk melalui kemasan plastik. Menurut Arpah (2001) dalam Mustafidah (2013), permeabilitas pada kemasan plastik PP lebih rendah daripada kemasan

LDPE. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada tepung enteral biji kecipir dan jagung, yang mana kemasan plastik PP lebih baik dalam menahan uap air yang akan masuk kedalam kemasan. Namun demikian, perubahan yang terjadi pada kedua kemasan tersebut tidak berbeda signifikan ( $p= 0,714$  dan  $p= 0,768$ ).

Menurut Zaki (2011) kerusakan mikrobiologis pada produk pangan kering, seperti tepung umumnya disebabkan oleh kapang. Selain itu, tingginya jumlah bakteri pada tepung dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tepung mengandung kaya akan zat gizi yang merupakan media tumbuh dan berkembang yang baik bagi mikroorganisme, serta adanya kontaminasi dari bakteri melalui udara yang masuk pada sebelum dan saat pengemasan, maupun melalui plastik kemasan. Sama halnya dalam penelitian tepung enteral biji kecipir dan jagung, tingginya jumlah bakteri juga dipengaruhi oleh adanya media yang kaya zat gizi seperti telur, biji kecipir serta jagung yang terdapat dalam produk tepung enteral. Penelitian tepung enteral biji kecipir dan jagung ini telah dilakukan secara seksama namun masih ditemukan adanya kontaminasi bakteri. Kemungkinan kontaminasi tersebut terjadi pada saat penggilingan tepung dan melalui udara saat dilakukan pengemasan.

### **6.5 Keterbatasan penelitian**

Kesulitan yang dialami saat penelitian adalah :

- 1) Tidak adanya SNI untuk formula enteral sehingga tidak dapat diketahui apakah hasil penelitian melebihi standar yang sudah ada pada SNI formula enteral atau tidak.
- 2) Tidak dapat dilakukan identifikasi bakteri karena keterbatasan sumber daya.