

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pembuatan Pati Ubi Jalar

Proses pembuatan pati ubi terdiri dari empat tahap, yaitu: pengupasan, penghalusan, penyaringan dan pengendapan.

5.1.1. Pengupasan

Proses pengupasan ubi dilakukan secara manual, dilakukan untuk memisahkan bagian kulit yang tidak mengandung pati. Selain karena tidak mengandung pati, dalam kulit ini terdapat banyak getah yang akan mengganggu pada saat proses penarikan pati. Ubi hasil pengupasan ini dicuci dengan air bersih dan direndam 1 – 2 jam untuk menghilangkan getah dari ubi. Ubi yang telah bersih kemudian ditimbang sebanyak 5 Kg.

5.1.2. Penghalusan

Ubi jalar yang sudah dikupas kulitnya kemudian dipotong kecil – kecil lalu ditimbang sebanyak 500 gram, dihaluskan dengan blender sampai menjadi bubur ubi. Penghalusan ini bertujuan memecahkan sel ubi sehingga butiran pati didalamnya dapat dikeluarkan dengan mudah. Proses penghalusan dengan blender dilakukan beberapa kali karena blender yang digunakan hanya mampu menampung 500 gram ubi.

5.1.3. Penyaringan

Ekstraksi pati menggunakan akuades dengan perbandingan (1:10) tiap 1 Kg ubi dicampurkan dengan 10 L akuades. Ubi yang telah dihaluskan

ditambahkan 5 Liter air sehingga butiran pati dari sel – sel ubi yang telah dipecahkan tertarik dan terdispersi kedalam air. Setelah diaduk campuran ini disaring menggunakan kain sehingga terpisah antara air yang mengandung pati dengan ampas dari ubi. Setelah itu dilakukan pemerasan terhadap ampas ubi untuk memaksimalkan proses penarikan pati dari sel ubi.

5.1.4. Pengendapan

Tahap terakhir adalah pengendapan, yaitu pemisahan pati dari air hasil penyaringan. Air hasil penyaringan ditempatkan dalam sebuah wadah besar yang tertutup kemudian diendapkan selama 24 jam sampai didapat endapan pati. Pati akan terpisah dari air dan membentuk endapan, hal ini terjadi karena kelarutannya dalam air dimana pati tidak larut dalam air dingin. Setelah pati terendapkan sempurna air yang sudah tidak mengandung pati dibuang hingga didapat pati basah. Pencucian pada pati basah ditujukan untuk menghilangkan pengotor dan zat warna ungu yang terperangkap dalam pati. Pencucian dilakukan dengan menambahkan sejumlah air pada pati, diaduk agar pengotor yang terperangkap dalam pati terpisahkan serta zat warna ungu laru dalam air. Kemudian larutan ini disaring kembali dan diendapkan selama 24 jam sampai didapat endapan pati. Endapan pati basah hasil pencucian ini dikeringkan dalam oven sampai menjadi pati kering. Dari 5 Kg ubi ungu yang digunakan didapat total pati kering sebanyak 686 gram.

5.2. Pembuatan Jus Kurma

Jus kurma dibuat dengan menghaluskan 6,25 gram kurma yang telah dibersihkan dari bagian biji dalam blender dengan penamhan aquadest sebanya

100 mL, sehingga didapat jus kurma dengan konsentrasi 6,25 %. Bagian biji dibuang sehingga tersisa bagian buah yang mudah dihaluskan.

5.3. Pembuatan Edible Coating

Edible film merupakan lapisan tipis yang digunakan untuk melapisi makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen yang berfungsi sebagai penahan terhadap transfer massa seperti kadar air, oksigen, lemak, dan cahaya atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Krochta, 1997). Keuntungan dari edible film adalah dapat melindungi produk pangan, penampakan asli produk dapat dipertahankan dan dapat langsung dimakan serta aman bagi lingkungan (Kinzel, 1992). Edible film dalam penelitian ini dibuat dari bahan dasar pati ubi ungu, karagenan, gliserol dan jus kurma sebagai anti bakteri. Edible yang dibuat langsung dipakai dalam bentuk cair sebagai bahan *coating*, tanpa dicetak menjadi lembaran film, sehingga dapat disebut sebagai *edible coating*. Pada edible tersebut selanjutnya dilakukan pengujian efektivitasnya sebagai kemasan anti bakteri.

Pada pembuatan edible ini sebelumnya dilakukan orientasi untuk mendapatkan formula edible yang baik. Orientasi dilakukan pada penambahan jumlah karagenan. Karagenan berperan dalam viskositas dan kelarutan edible yang dihasilkan. Kelarutan dari edible yang dihasilkan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan biodegradabilitasnya ketika digunakan sebagai pengemas, ada yang dikehendaki tingkat kelarutannya tinggi atau sebaliknya tergantung jenis produk yang dikemas. Orientasi dilakukan pada 4 formula edible yaitu :

Tabel V.1 Formula Edible Coating

Substansi	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Pati Ubi	2 g	2 g	2 g	2 g
Karagenan	1 g	1,5 g	2 g	3 g
Gleserol	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
Jus Kurma	150 mL	150 mL	150 mL	150 mL

Penambahan jumlah karagenan dalam formula meningkatkan viskositas dari larutan edible yang dihasilkan. Pemilihan terhadap formula dilakukan dengan melihat seberapa baik edible melapisi sampel. Formula 1 tidak efektif untuk *coating* karena viskositasnya yang kurang, **Lampiran 1**. Edible yang digunakan tidak menempel dengan baik pada sampel permen. Formula 2 memiliki viskositas yang lebih baik sehingga mampu melapisi sampel dengan baik tanpa adanya penebalan edible dibagian bawah, **Lampiran 1**. Formula 3 dan formula 4 memiliki viskositas yang jauh lebih tinggi sehingga ketika edible digunakan pada sampel permen, edible yang melapisi permen sangat tebal, **Lampiran 1**. Dari hasil orientasi yang didapat, maka dipilih formula 2 untuk digunakan dalam penelitian. Penambahan gliserol dan karagenan mampu meningkatkan kelarutan edible. Hal ini dikarenakan keduanya bersifat hidrofil, sehingga mudah larut dalam air sekaligus dapat meningkatkan persentase kelarutan dari edible tersebut. Hal tersebut ditunjukkan dalam penelitian Bukhori (2011) tentang pembuatan edible film tepung jali dengan pengaruh penambahan konsentrasi gliserol di mana penambahan gliserol meningkatkan kelarutan edible film. Peningkatan jumlah komponen yang bersifat hidrofilik dalam edible film menyebabkan peningkatan persentase kelarutan film. Manuhara (2003) juga menunjukkan hal yang serupa, yaitu edible film dari karagenan 0,15% secara signifikan memiliki kelarutan yang

lebih besar dari pada edible film yang menggunakan karagenan 0,05%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan komponen yang bersifat hidrofilik pada formulasi edible akan meningkatkan persentase kelarutan edible yang dihasilkan.

Selain itu dilakukan pula orientasi pada proses pencampuran bahan untuk menghindari terjadi kegagalan pembentukan film, dalam penelitian ini proses pelarutan karagenan menjadi faktor yang diperhatikan karena sering kali karagenan menjadi gumpalan dan tidak bercampur dengan bahan yang lain sehingga tidak dihasilkan film yang baik. Dari hasil orientasi didapat cara pencampuran yang efektif untuk mencegah penggumpalan karagenan dalam campuran, yaitu dengan mencampurkan jus kurma dan gliserol terlebih dahulu, kemudian diaduk sampai tercampur homogen menggunakan *magnetik stirer*, karagenan dimasukan sedikit demi sedikit kedalam larutan kurma sambil terus diaduk untuk mencegah terjadinya penggumpalan dalam larutan, setelah tercampur sempurna baru ditambahkan pati ubi dengan cara yang sama. Campuran dipanaskan hingga suhu larutan mencapai 70° - 80° C, setelah terbentuk masa gel yang bening. Edible yang dihasilkan dari formula 2 ini dicoba dicetak menjadi lembaran film dengan cara sederhana **Lampiran 2**.

5.4. Uji Efektifitas Anti Mikroba

Pengujian dilakukan menggunakan metode uji efektifitas pengawet pada sediaan obat dengan metode *eumerasi plate count* yaitu dengan perhitungan jumlah koloni yang ditumbuhkan diatas media pada cawan petri. Metode sedikit dimodifikasi karena perbedaan jenis dan bentuk dari sampel yang digunakan.

Prosedur dimaksudkan untuk sediaan obat berbentuk cair sedangkan sampel berupa makanan berbentuk padat sehingga dilakukan penyesuaian pada tahap inokulasi mikroba uji pada sampel.

5.4.1. Pembuatan suspensi mikroorganisme uji

Pada pengujian efektifitas anti mikroba ini digunakan bakteri *Escherichia coli* dan jamur *Aspergillus niger*. Dimana kedua jenis mikroorganisme ini sering terdapat dalam produk pangan. Selain itu kedua mikroorganisme ini mewakili bakteri dan jamur yang sering mengkontaminasi produk pangan. Sebelum digunakan pada prosedur pengujian, kedua mikroorganisme ini dibuat dalam bentuk suspensi dalam NaCl 0,9 % steril. Pada pengujian ini didapat konsentrasi bakteri *E. coli* sebesar $1,5 \times 10^5$ CFU/mL suspensi bakteri dan untuk jamur *Aspergillus niger* sebesar $2,4 \times 10^5$ CFU/mL. Jumlah awal mikroorganisme ini dihitung agar dapat diketahui jumlah mikroba awal yang diinokulasikan pada sampel. *E. coli* maupun *Aspergillus niger* disuspensikan dalam NaCl 0,9 % steril untuk menjaga agar bakteri tidak bertambah jumlahnya sehingga konsentrasi bakteri yang diinokulasikan diketahui jumlahnya.

5.4.2. Pengujian pada sampel permen

Permen susu merupakan produk pangan yang mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme, selain karena bahan bakunya yang berasal dari susu sapi dan kemasan yang hanya menggunakan bahan kertas sehingga mudah terjadi kontaminasi mikroorganisme. Pengujian efektifitas dilakukan dengan mengikuti prosedur uji efektifitas pengawet pada sediaan steril. Prosedur aseptis sangat penting untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi mikroorganisme lain dari

lingkungan yang tidak diharapkan ada pada penelitian karena dapat mempengaruhi hasil dari percobaan dimana jumlah koloni akan meningkat dengan adanya kontaminan, selain itu dalam pengujian ini diperlukan penyelesaian pekerjaan secara cepat dan efisien untuk mencegah hal yang sama yaitu terjadinya kontaminasi.

Tahap awal yang dilakukan adalah inokulasi bakteri yaitu menanam inokula kedalam sampel permen yang telah disiapkan. Karena sampel yang berbentuk padatan, maka inokulasi yang harusnya menanam sejumlah bakteri pada sampel, diubah dengan cara mencelupkan permen kedalam suspensi bakteri *E. coli*. Cara yang sama dilakukan pada *Aspergillus niger* dimana permen dicelupkan pada suspensi mengandung *Aspergillus niger*. Cara pencelupan yang digunakan ini menyebabkan tidak pastinya jumlah mikroorganisme baik jamur maupun bakteri yang menempel pada sampel permen, selain karena bentuk permen yang padat, permukaan permen ada yang licin dan ada yang berongga sehingga konsentrasi mikroorganisme yang menempel akan berbeda. Sampel yang telah dicelupkan pada suspensi mikroorganisme selanjutnya dicelupkan pada kemasan edible yang telah dibuat. Metode yang digunakan ini mengandung resiko terjadinya kontaminasi pada kemasan edible yang dibuat karena pelapisan permen yang telah dicelupkan pada suspensi mikroorganisme sebelumnya. Sehingga semakin sering pencelupan, larutan edible akan semakin banyak mengandung mikroorganisme. Permen yang digunakan sebanyak 40 buah permen untuk *E. Coli* dan 40 permen untuk *Aspergillus niger*. Permen – permen ini diinkubasi dengan

tujuan memberikan kondisi suhu optimum bagi pertumbuhan bakteri dan jamur yang telah diinokulasikan agar dapat diketahui pertumbuhannya pada sampel uji.

Penentuan ALT dilakukan pula pada permen sebelum diinokulasi serta pada larutan edible sebelum digunakan, dengan hasil seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel V. 2 ALT Edible dan Permen sebelum perlakuan

Sampel	Jumlah Koloni		
	1	2	3
Larutan <i>Edible</i>	3	4	7
Permen	135	133	131

Pengujian angka lempeng total dilakukan pada hari ke 1, 3, 7 dan 14 setelah inkubasi dengan hasil seperti pada **Tabel V.3** dan **V.4** :

Tabel V. 3 ALT sampel perlakuan dengan *E. coli*

Hasil Pengujian	Jumlah Koloni			Rata-rata
	1	2	3	
1	181	191	189	187
3	196	187	193	192
7	204	193	198	198
14	187	176	192	185

Tabel V. 4 ALT sampel perlakuan dengan *Aspergillus niger*

Hasil Pengujian	Jumlah Koloni			Rata-rata
	1	2	3	
1	48	51	57	52
3	46	54	58	52
7	50	56	48	51
14	59	63	47	56

Penafsiran hasil dari prosedur ini pada produk steril, pengawet dinyatakan efektif apabila jumlah bakteri pada hari ke 14 berkurang hingga tidak lebih dari 0,1 %

jumlah bakteri awal. Dari data yang diperoleh pada penelitian dapat dilihat kenaikan atau penurunan jumlah bakteri pada **Tabel V.5** dan **V.6**

Tabel V. 5 Persentase penurunan jumlah koloni pada sampel perlakuan *E. coli*

Hari	Jumlah Koloni	Selisih	Presentase
1	187		
3	192	5	2,6(+)
7	198	6	3(+)
14	185	13	7(-)

Keterangan : (-) menunjukkan penurunan jumlah koloni
(+) menunjukkan kenaikan jumlah koloni

Tabel V. 6 Persentase penurunan jumlah koloni pada sampel perlakuan *Aspergillus niger*

Hari	Jumlah Koloni	Selisih	Presentase
1	52		
3	52	0	0
7	51	1	1,9 (-)
14	56	5	8,9(+)

Keterangan : (-) menunjukkan penurunan jumlah koloni
(+) menunjukkan kenaikan jumlah koloni

Dari hasil penelitian didapat penurunan jumlah koloni sampel yang diinokulasi *E. coli* pada hari 14 mencapai 7 %. Penambahan jus kurma pada edible menunjukkan kemampuan jus kurma dalam menghambat pertumbuhan mikroba sesuai hasil penelitian yang dilakukan Yassin pada tahun 2010, yang menyatakan jus kurma efektif menghambat pertumbuhan dari bakteri *E. coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan adanya zona bening serta lebih efektif pada bakteri gram positif, namun tidak efektif untuk jamur.

Kemudian pada sampel permen yang diinokulasi dengan *Aspergillus niger*, menunjukkan adanya peningkatan jumlah koloni pada sampel dihari ke 14

sebesar 8,9 %. Adanya peningkatan jumlah koloni tersebut menunjukkan bahwa jus kurma yang ditambahkan pada formula edible tidak mampu menghambat pertumbuhan dari *Aspergillus niger*.

Pada penelitian ini didapat data yang fluktuatif. Penurunan atau peningkatan jumlah koloni pada hasil pengujian diakibatkan dari prosedur *coating* permen yang dilakukan pada *batch* yang sama sehingga memungkinkan adanya peningkatan jumlah mikroorganisme pada larutan edible. Fluktuatifnya jumlah koloni pada sampel karena sampel permen yang diuji merupakan sampel permen dari proses *coating* pada urutan yang acak. Selain itu, jumlah koloni mikroorganisme pada permen setelah pencelupan pada suspensi bakteri dan jamur sangat dipengaruhi oleh karakteristik permen diantaranya adalah permukaan permen yang licin, kemudian ada permukaan permen yang berongga serta luas permukaan permen yang berbeda – beda, yang menyebabkan jumlah koloni bakteri dan jamur yang menempel berbeda.

Kemudian nilai ALT dari hasil penelitian dibandingkan dengan nilai ALT permen menurut SNI no 3547.2-2008 mengenai kembang gula - bagian 2 : Lunak, menyatakan jumlah ALT maksimal adalah 5×10^2 koloni/gram. Dari data SNI tersebut terlihat bahwa jumlah koloni pada hari ke 14 tidak melebihi batas yang ditetapkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pencelupan permen pada suspensi bakteri tidak efektif sebagai metode inokulasi karena jumlah koloni setelah pencelupan pada suspensi mengandung bakteri $1,5 \times 10^5$ dan jamur $2,4 \times 10^5$ tetap dibawah nilai ALT SNI.

Prosedur modifikasi yang digunakan perlu pengoptimalan lebih lanjut untuk mendapatkan hasil penentuan efektifitas *edible coating* pada permen susu sebagai pengawet.

