

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, kerangka pemikiran, hipotesis penelitian dan tempat dan waktu penelitian.

1.1.Latar Belakang

Buah *mulberry* merupakan buah majemuk dengan panjang 2-3 cm, berwarna merah bila masih muda dan ungu tua bila sudah masak, dan dapat dimakan. Buah *mulberry* banyak terdapat di Indonesia. Buah murbei (*Morus sp.*) ada berbagai jenis yaitu murbei merah, murbei hitam, dan murbei putih (Kumalasari, 2011). Tanaman *mulberry* dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 300–800 meter di atas permukaan laut (Sartono, 2011). Penyebaran tanaman *mulberry* di Indonesia terdapat di Jawa Barat, Jawa Timur, Sulawesi Utara, dan Sulawesi Selatan. *Black mulberry* (*Morus nigra L.*) merupakan buah yang banyak ditemukan di Indonesia. Produksi tanaman *black mulberry* di Indonesia mencapai 5-8 ton/ha (Kumalasari, 2011).

Buah *black mulberry* (*Morus nigra*) kaya akan vitamin, seperti vitamin B1, B2, dan C dan juga mengandung antosianin yang dapat berperan sebagai antioksidan bagi tubuh manusia. Antosianin adalah pewarna alami yang berasal dari familia flavonoid yang larut dalam air yang menimbulkan warna merah, biru, violet (Sartono, 2011). Buah *black mulberry* (*Morus nigra L.*) memiliki kandungan antosianin yang cukup tinggi sehingga dapat memberikan warna ungu kemerahan bila diaplikasikan ke produk. Buah *mulberry* jarang dimanfaatkan untuk pembuatan produk pangan (Kumalasari, 2011).

Produksi tanaman *black mulberry* yang tinggi dan jarangny pemanfaatan buah *black mulberry* sebagai produk olahan pangan dapat dimanfaatkan, salah satunya dengan membuat produk olahan pangan selai. Selai adalah makanan semi padat atau kental terbuat dari 45 bagian bubur buah dan 35 bagian gula. Campuran dipekatkan dengan pemasakan pada api sedang sampai kandungan gulanya menjadi 68% (Satuhu, 2003).

Produksi buah pepaya di Indonesia semakin meningkat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi buah-buahan. Buah pepaya merupakan buah yang mudah rusak karena penanganan yang dilakukan terhadap buah pepaya masih kurang di pasaran. Penanganan yang kurang terhadap buah pepaya tersebut mengakibatkan harga buah pepaya menurun dan buah pepaya tersebut menjadi terlihat kurang layak untuk dikonsumsi, akan tetapi dilihat dari nilai gizi buah pepaya tersebut masih layak dikonsumsi.

Produksi pepaya di Indonesia dilihat dari tahun 2009 hingga tahun 2014, setiap tahunnya mengalami peningkatan dan penurunan.

Tabel 1. Perkembangan Luas Panen, Rata-rata Hasil dan Produksi Pepaya di Indonesia Tahun 2009-2014

Tahun	Pepaya		
	Luas Panen (Ha)	Rata-rata Hasil (Ton/Ha)	Produksi (Ton)
2009	9.571	80,75	772.844
2010	9.225	73,26	675.801
2011	11.055	86,68	958.251
2012	11.702	77,45	906.305
2013	11.304	80,49	909.818
2014	10.217	82,23	840.112

(Sumber : Statistik Produksi Hortikultura, 2013)

Seluruh bagian tanaman pepaya dapat digunakan sebagai obat. Daging buah, bunga, tangkai, maupun akar pepaya. Daging pepaya matang banyak mengandung

vitamin A, C, dan B kompleks, asam amino, kalsium, besi, enzim dan lain-lain. Protein yang terkandung di dalam pepaya sangat mudah dicerna. Pepaya sangat bermanfaat bagi seseorang yang mengalami gangguan pencernaan, menjalankan pola makan yang tidak sehat dan banyak mengonsumsi protein yang sulit tercerna. Pepaya tidak hanya banyak mengandung protein yang mudah diserap, tetapi juga membantu penyerapan berbagai protein lain di dalam tubuh. Kandungan nutrisi buah mentah lebih tinggi ketimbang buah matang, Buah mentah hanya mengandung 1/3 kalori buah matang, tetapi memiliki kandungan proteinnya lebih tinggi. Buah mentah hanya mengandung 2/3 karbohidrat. Daging buah mentah kurang mengandung beta karoten. Namun kandungan beta karoten dalam kulit buah mentah lebih tinggi (Karyani, 2001).

Dengan kandungan zat gizi seperti diuraikan di atas, pepaya dapat dijadikan sebagai bahan substitusi selai. Pengolahan pepaya dalam bentuk makanan olahan akan lebih baik karena masyarakat biasanya mengonsumsi pepaya tanpa diolah.

Bunga telang keberadaannya sudah semakin langka. Hal ini amat disayangkan karena bunga telang merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat dalam pengobatan herbal di berbagai belahan dunia. Bunga telang diduga berkhasiat sebagai tonikum otak yang sangat baik dan berguna untuk mengatasi infeksi mata dan tenggorokan, penyakit kulit, gangguan urinaria, sariawan mulut atau *ulcer* dan keperluan anti racun (Malabodi dan Nataraja, 2001).

Selain terdapat pada *mulberry*, antosianin juga terdapat pada bunga telang. Menurut Hartono, Purwijantiningsi dan Pranata (2013) antosianin dari ekstrak

bunga telang dapat terlihat secara kasat mata. Selain antosianin bunga telang juga memiliki aktivitas hambat tumbuh terhadap bakteri. Karena kandungan antosianinnya itu bunga telang dapat digunakan sebagai pewarna alami makanan, salah satunya pada pembuatan selai.

Salah satu karakteristik selai yaitu memiliki viskositas yang baik. Selai juga harus memiliki citarasa yang lezat yang dapat diterima oleh konsumen. Selai buah memiliki kadar air yang tinggi. Penambahan gula yang terlalu banyak akan meningkatkan viskositas selai, namun apabila terlalu sedikit gula yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan akan rendah, sehingga akan menghambat pembentukan gel pada saat pemanasan dan viskositasnya menurun. Demikian pula pemanasan, makin lama pemanasan makin banyak air yang diuapkan, sehingga makin kental selai yang dihasilkan. Penambahan gula yang terlalu banyak akan menyebabkan citarasa yang kurang disukai oleh konsumen. Pemanasan yang terlalu lama menurunkan kualitas gizi dari selai.

Selai juga harus memiliki kestabilan yang baik, maka dari itu harus ditambahkan bahan penstabil. Jenis bahan penstabil yang umum digunakan dalam pembuatan selai adalah CMC, karagenan, gum arab dan pektin. Dalam pembuatan selai *black mulberry* ini menggunakan bahan penstabil yaitu pektin. Pektin secara umum terdapat dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa pektin berfungsi sebagai perekat antara dinding sel satu dengan yang lain. Bahan makanan sumber pektin diantaranya adalah jeruk, pepaya, pisang, apel, pir, wortel, kakao, sayuran tunas (asparagus,

rebung, taoge), sayuran polong (kacang panjang, kacang kapri, buncis), jagung, havermouth, rumput laut, biji-bijian (termasuk selasih) dan cincau.

Selama ini kita hanya mengenal pepaya sebagai penghasil buah dan daun serta bunganya lazim untuk disayur. Padahal buah ini sebenarnya merupakan komoditas penting. Pektin terkandung dalam seluruh bagian tanaman pepaya seperti akar, batang, daun, bunga, dan buah. Namun kandungan pektin terbesar terdapat pada bagian buahnya. Pada buah muda perekat sel disebut protopektin atau bakal pektin. Sementara pada buah matang protopektin tersebut berubah menjadi pektin. Pektin ini berupa protopektin yang memecah karena pengaruh hormon kematangan buah. Namun jika buah terlalu matang pektin akan berubah menjadi asam pektat yang sangat mudah larut dalam air buah sehingga menjadi lunak. Itulah sebabnya untuk mendapatkan pektin yang cukup digunakan buah pepaya mengkal karena kadar pektinnya tertinggi.

Selai merupakan produk olahan buah akan tetapi dengan meningkatnya harga bahan baku dan banyaknya permintaan produk banyak sekali produk selai yang sama sekali tidak menggunakan buah dalam pengolahannya sehingga untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan substitusi produk olahan pangan selai.

Di kalangan masyarakat Indonesia, selai termasuk dalam jenis pangan olahan yang banyak dicari untuk dikonsumsi karena mempunyai cita rasa yang enak dan sering digunakan sebagai sajian bahan tambahan dalam pembuatan makanan. Untuk meningkatkan nilai ekonomis, mengurangi biaya produksi dan mengurangi penggunaan bahan tambahan pangan pada pembuatan selai *black mulberry* ini digunakan buah pepaya mengkal sebagai bahan substitusi dan juga

sumber pektin. Selain pepaya mengkalk ditambahkan pula bunga telang sebagai bahan substitusi, pewarna alami dan sebagai zat antimikroba.

Penelitian ini menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan yaitu proporsi dari faktor yang berbeda harus bernilai 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program *design expert* metode *mixture d-optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olah data yang lain. Ketelitian program ini secara numeric mencapai 0.001 dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi (Akbar, 2012).

Program *design expert* ini menyediakan rancangan yang efisiensinya tinggi untuk *mixture design techniques*. Menu *mixture* yang dipakai yang dikhususkan untuk mengolah formulasi dan menentukan formulasi yang optimal. Metoda yang dipakai ialah *d-optimal* yang mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dalam meminimalisasikan masalah dan kesesuaian dalam menentukan jumlah batasan bahan yang berubah lebih dari 2 respon. Program ini akan mengoptimalkan proses termasuk dalam proses pembuatan selai dengan beberapa variabel yang dinyatakan dalam satuan respon (Cornell, 1990).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh substitusi pepaya mengkalk terhadap optimasi formulasi selai *black mulberry*?

2. Bagaimana pengaruh penambahan bunga telang memberikan efek warna dan daya hambat terhadap mikroba pada selai *black mulberry*?

1.3.Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah menggunakan pepaya mengkal dan bunga telang sebagai bahan substitusi terhadap optimasi formulasi selai *black mulberry*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh kandungan pektin yang terdapat pada pepaya mengkal dan pengaruh penambahan bunga telang sebagai pewarna alami dan daya hambat terhadap mikroba pada selai *black mulberry* dan untuk menentukan formulasi yang optimal pada pembuatan selai *black mulberry* dengan menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture Design d-Optimal*.

1.4.Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan *black mulberry* dalam bentuk selai sebagai produk rekayasa ulang
2. Memanfaatkan buah pepaya dan bunga telang sebagai bahan pensubstitusi
3. Memanfaatkan bunga telang sebagai bahan pewarna alami dan daya hambat terhadap mikroba.

1.5.Kerangka Pemikiran

Menurut standar selai, selai yang baik memiliki viskositas yang baik, warna dan aroma seperti buah aslinya, kenampakannya bening dan rasanya manis. Selai yang baik juga memiliki konsistensi kental tetapi tidak homogen benar sehingga

dapat dioles pada roti. Bisa dikatakan bahwa proporsi pektin, asam dan gula pada selai harus seimbang.

Kriteria buah yang dapat digunakan untuk membuat selai adalah mengandung pektin dan asam yang cukup.

Penambahan pepaya mengkal berperan sebagai pengganti pektin komersial dalam pembuatan selai. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10-3,46. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan sama sekali tidak membentuk gel (Fachruddin, 1997).

Menurut *Buckle et al* (1998) struktur khusus dari produk selai buah-buahan disebabkan karena terbentuknya kompleks gel, pektin, gula, asam. Mekanisme pembentukan gel dari pektin, gula, asam air adalah bahwa dalam satu substrat buah-buahan asam, pektin, adalah koloid yang bermuatan negatif. Gula yang ditambahkan pada proses ini akan berpengaruh terhadap keseimbangan pektin-air yang ada, juga menghilangkan kemantapan pektin. Pektin akan mengalami penggumpalan dan membentuk serabut halus, struktur ini mampu menahan cairan. Kadar pektin dalam jumlah yang banyak dapat menentukan tingkat kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk.

Menurut Astuti (2008) seluruh bagian tanaman pepaya mengandung pektin, kandungan pektin terbesar pada bagian buah. Berdasarkan hasil penelitian Anggareni (2012) kandungan pektin yang terdapat pada buah pepaya adalah 1,32 gram per 70,6 gram berat tepung ekstrak buah pepaya. Kandungan pektin buah

pepaya antara 0,73%-0,99%, yang dapat dijadikan sebagai pengganti pektin komersial dalam pembuatan selai.

Pektin bisa didapatkan dari buah pepaya mengkal. Menurut Walter (1991), kandungan pektin pada buah pepaya adalah 0,66 - 1,00%, sedangkan menurut Sudibyo (1979), pektin pada daging buah pepaya adalah 0,88 - 2,03% tergantung varietasnya kandungan pektin pepaya tersebut cukup untuk menghasilkan gel yang baik.

Penelitian Dewi (2014) dalam pembuatan selai tomat dengan substitusi buah pepaya (perbandingan kadar vitamin C, organoleptik, dan daya simpan selai buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) dan pepaya (*Carica papaya* L.) yang ditambahkan gula pasir) menyatakan hasil uji organoleptik selai tomat terbaik terdapat pada substitusi tomat dan buah pepaya (40:40) dan penambahan gula pasir 20% menghasilkan rasa tidak berasa tomat, aroma sedikit beraroma tomat, tekstur kental dan daya terima suka.

Penelitian Stephanie (2007) dalam pembuatan selai sawo dengan substitusi pepaya (aplikasi pektin pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai bahan pengental pada pembuatan selai sawo (*Manilkara kauki dub.*)) dengan formula 1 : 0,25; 1 : 0,5; 1 : 1 (rasio sawo : pepaya segar) dan selai sawo-pektin dari pepaya dengan formula 100 : 0,2; 100 : 0,4; dan 100 : 0,6 (rasio sawo : pektin dari pepaya), diketahui bahwa Jenis pepaya yang digunakan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan sensoris selai sawo-pepaya segar. Begitu pula dengan selai sawo-pektin dari pepaya, jenis pektin yang ditambahkan pada adonan selai mempengaruhi sifat fisik dan sensoris selai sawo-pektin dari pepaya yang dihasilkan.

Ulfia (2017), dalam penelitiannya yaitu pengaruh jenis penstabil dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik selai *black mulberry* (*Morus nigra* L.), sampel terbaik berdasarkan dari keseluruhan respon kimia, fisika, dan organoleptik adalah perlakuan p3s3 (Gum arab 0,10% dan sukrosa 35%) dengan kadar air 59,26%, tekstur 3,95 dan aktivitas antioksidan 3308,30 ppm.

Fahrizal (2014), dalam penelitiannya yaitu kajian fisiko kimia dan daya terima organoleptik selai nenas yang menggunakan pektin dari limbah kulit kakao, hasil total padatan terlarut pada penelitiannya berkisar antara 52,83 – 64,68%.

Nurhadinata (2017) dalam penelitiannya bahwa *black mulberry* (*Morus nigra*) memiliki kadar antosianin hingga 1993 mg/100g. Sedangkan menurut Indriyani Syafutri (2008) dalam penelitiannya yaitu hasil analisa proksimat menunjukkan bahwa buah murbei memiliki kandungan air cukup tinggi yaitu 86,71 %. Kandungan flavonoid buah murbei adalah 1,12 %/100 gram bahan, dengan aktivitas antioksidan 2,43 jam. Hasil analisa β -karoten pada sari buah murbei murni menunjukkan bahwa sari buah murbei sedikit sekali mengandung β -karoten yaitu $<0,03$ mg/100 gram bahan. Produk sari buah murbei memiliki kandungan vitamin C sebesar 37,06 mg /100 gram bahan dan terus menurun selama penyimpanan. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan memiliki pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap penurunan kandungan vitamin C sari buah murbei. Konsentrasi antosianin sari buah murbei yaitu 348,98 mg/L, dan mengalami peningkatan selama penyimpanan. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan memiliki

pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan konsentrasi antosianin sari buah murbei.

Berdasarkan hasil penelitian Rokhman (2007) filtrat bunga telang memiliki aktivitas hambat tumbuh terhadap empat bakteri uji yaitu, *Staph. aureus*, *P. aeruginosa*, *B. Subtilis* dan *E.coli* tetapi tidak memiliki daya antiseptik. Konsentrasi 50 mg/mL merupakan konsentrasi terkecil filtrat telang yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *B. Subtilis*, *E.coli*, dan *P. Aeruginosa* dengan diameter zona hambat berturut-turut 4.83, 3.17, dan 2.17 mm. Sedangkan konsentrasi terkecil yang dapat menghambat bakteri *Staph. Aureus* sebesar 125 mg/mL dengan diameter zona hambat sebesar 2.83 mm.

Berdasarkan penelitian Hartono, A.H., Purwijantiningsih, E., dan Pranata, S. (2013) Konsentrasi asam tartarat yang optimal untuk ekstraksi antosianin bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah konsentrasi asam tartarat 0,75% dengan total antosianin sebesar 0,82 mg/ml dan rendemen sebesar 24,21%. Antosianin yang dihasilkan dari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dapat digunakan untuk mewarnai es lilin dan warna yang dihasilkan hampir sama dengan warna dari pewarna sintetis *food grade* biru berlian Cl 42090, pekat, dan tidak pudar setelah dibekukan dalam *freezer*.

Berdasarkan penelitian Triadona (2015), program *design expert* metode *d-optimal* dapat digunakan dalam optimalisasi formulasi bandrek mix tepung biji pepaya. Formulasi optimal yang dihasilkan sebagai berikut: bubuk jahe 35,219%, tepung biji pepaya 14,781%, serai 4,270%, gula palem 43,73%, bubuk cabai jawa 1% dan bubuk cengkeh 1%.

Berdasarkan penelitian Wulandari (2016), program *design expert* metode *d-optimal* dapat digunakan dalam optimalisasi formulasi minuman fungsional *black mulberry*. Formulasi optimal yang dihasilkan yaitu *black mulberry* 49,193%, air 42,228%, gula stevia 4,579%, natrium benzoat 100 ppm 0,5%, asam sitrat 0,1% yaitu 1,5%, pektin 1% dan garam dapur 0,1M 1%.

Berdasarkan penelitian Nurhayati (2016), program *design expert* metode *d-optimal* dapat digunakan dalam optimalisasi *edam cheese natural cheddar cheese, isolat soy protein* terhadap *spreadable cheese analogue*. Formulasi yang dihasilkan yaitu *edam cheese* 11,66%, *cheddar cheese* 9,75%, dan *isolat soy protein* 3,84%, dengan variabel tetap yaitu tepung maizena 5%, minyak nabati 23%, air 43,25%, garam 1%, emulsifier 2% (Trisodium sitrat 25% dan disodium fosfat 75%), asam asetat 0,5%, dan distilled monoglyceride 0,002%.

Berdasarkan penelitian Maharani (2016), program *design expert* metode *d-optimal* dapat digunakan dalam optimalisasi formulasi bahan pengental dalam produksi marshmallow ekstrak daun *black mulberry (Morus nigra)*. Formulasi yang dihasilkan yaitu ekstrak daun *black mulberry* 2,87%, gelatin 7,71%, dan pektin 1,42%.

1.6.Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat ditarik hipotesis yaitu :

1. Pepaya mengkal berpengaruh pada optimasi formulasi selai *black mulberry*.
2. Penambahan bunga telang berpengaruh terhadap warna pada selai *black mulberry*.

3. Penambahan bunga telang berpengaruh pada daya hambat terhadap mikroba pada selai *black mulberry*.
4. Program *Design Expert* metode *Mixture Design d-Optimal* dapat memberikan solusi formulasi yang optimum dalam pembuatan selai *black mulberry*.

1.7.Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No.193, Bandung. Waktu penelitian dimulai pada bulan Agustus 2017 sampai dengan selesai.