**IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan mengenai : (4.1) Hasil Penelitian Pendahuluan, (4.2) Hasil Penelitian Utama

**4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk memilih varietas ubi jalar terbaik sebagai bahan baku pada pembuatan *French Fries*  ubi jalar pada penelitian utama.

**4.1.1. Respon Organoleptik**

**4.1.1.1. Warna**

Data hasil uji organoleptik dalam hal warna berdasarkan lampiran V adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Perhitungan Jenis Ubi Jalar terhadap warna *French Fries* ubi jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Ubi jalar | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata 5% |
|
| 305 (Ubi Jalar Kuning) | 3,87 | b |
| 198 (Ubi Jalar Putih) | 2,53 | a |
| 202 (Ubi Jalar Ungu) | 2,47 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data hasil perhitungan tabel 9, menunjukkan bahwa jenis ubi jalar putih (198) dan ubi jalar ungu (202) tidak berbeda nyata. Namun diantara ketiga ubi jalar tersebut menurut hasil organoleptik yang dilakukan, menunjukan bahwa ubi jalar kuning mempunyai nilai rata-rata tertinggi (3,87) dan berbeda nyata dengan ubi jalar putih dan ungu. Jenis ubi jalar berpengaruh terhadap atribut warna *French Fries* ubi jalar dikarenakan masing-masing warna dari umbinya terdapat perbedaan warna yang signifikan yaitu warna putih, warna kuning, dan warna ungu. Warna kuning lebih disukai bila dibandingkan dengan warna lainya. Jenis ubi jalar yang digunakan pada proses pembuatan *French Fries* ubi jalar mempengaruhi warna produk yang dihasilkan yang kemudian akan berpengaruh terhadap respon penilaian panelis.

Makanan yang mengandung beta karoten dapat mencegah penyakit *diabetes mellitus* (Widowati *dalam* Yajis 2012), dan makanan yang mengandung beta karoten dapat mencegah penyakit rabun senja, berbagai penyakit kanker (Englberger *dalam* Yajis 2012), terutama kanker paru-paru (Mayne *dalam* Yajis 2012).

Karotenoid merupakan pigmen alami tumbuhan yang menghasilkan warna merah, kuning, orange, dan hijau tua pada buah dan sayuran. Warna-warna terlihat pada buah dan sayuran disebabkan oleh adanya ikatan rangkap dua terkonjugasi dari karotenoid tersebut yang mengarah ke warna merah (Heriyanto *dalam* Yajis 2012).

Warna daging berhubungan dengan beta karoten yang terkandung didalamnya. Ubi jalar yang berwarna kuning banyak mengandung karatenoid yang merupakan prekursor vitamin A (Sediaoetoma *dalam* Yajis 2012).

**4.1.1.2. Rasa**

Data hasil uji organoleptik dalam hal rasa berdasarkan lampiran V adalah sebagai berikut :

Tabel 10. Hasil Perhitungan Jenis Ubi Jalar terhadap Rasa *French Fries* ubi jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jenis Ubi jalar | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata 5% |
|
| 305 (Ubi Jalar Kuning) | 4,34 | b |
| 198 (Ubi Jalar Putih) | 3,32 | a |
| 202 (Ubi Jalar Ungu) | 2,82 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan.

Data hasil perhitungan tabel 10 pada lampiran V, menunjukan adanya pengaruh antara jenis ubi jalar terhadap rasa *French fries*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 10. Pada tabel 10 dapat dilihat bahwa jenis ubi jalar menunjukan perbedaan yang signifikan antara ubi jalar kuning (305) berbeda nyata dengan ubi jalar putih (198) dan ubi jalar ungu (202) yang ditandai dengan huruf yang berbeda pada taraf nyata. Hasil organoleptik yang dilakukan, menunjukan bahwa ubi jalar kuning yang mempunyai nilai rata-rata tertinggi (4,34) diantara sampel yang lainnya.

Atribut mutu rasa terlihat bahwa *French Fries* ubi jalar kuning, ubi jalar putih dan ubi jalar ungu menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan karena kandungan karbohidrat yang berbeda-beda antara ubi jalar kuning (32,30 gram), ubi jalar putih (27,90 gram) dan ubi jalar ungu (27,64 gram), selain itu juga karena sensitifitas panelis yang berbeda-beda terhadap rasa produk yang dihasilkan.

Pati merupakan karbohidrat utama yang paling banyak ditimbun didalam umbi dan sukrosa merupakan bentuk karbohidrat utama yang ditranslokasikan ke dalam proses pembentukan umbi dan juga merupakan gula non reduksi yang utama, sehingga rasa ubi jalar kuning sedikit lebih manis dibandingkan ubi jalar putih dan ungu (Tsuno, 2013).

**4.1.1.3. Tekstur**

Hasil perhitungan untuk uji organoleptik terhadap mutu atribut tekstur dapat dilihat pada lampiran V. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel 57. Data hasil perhitungan untuk hasil uji organoleptik terhadap mutu atribut tekstur adalah tidak berbeda nyata, yakni jenis ubi jalar tidak menunjukan perbedaan yang signifikan antara ubi jalar kuning (305), ubi jalar putih (198) dan ubi jalar ungu (202) yang ditandai dengan huruf yang sama pada taraf nyata.

Atribut mutu tekstur, terlihat bahwa *French Fries* ubi jalar kuning, ubi jalar putih dan ubi jalar ungu tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan karena *French Fries* ubi jalar dari ketiga jenis tersebut setelah digoreng memiliki tekstur yang sama yaitu bagian permukaan kering dan renyah, sedangkan bagian dalam lembek. Tekstur pada bahan makanan olahan dipengaruhi oleh kadar air, kadar pati bahan baku, dan suhu penggorengan (Abdillah, 2007).

Ketaren *dalam* Abdillah 2007 mengemukakan bahwa suhu penggorengan mengakibatkan bagian permukaannya kering dan bagian dalam lembut. Permukaan kering terjadi karena pembentukan kerak yang terbentuk akibat dehidrasi selama penggorengan.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pendahuluan berdasarkan uji hedonik terhadap tiga atribut mutu warna, rasa, dan tekstur dari ketiga jenis ubi jalar menunjukan bahwa ubi jalar kuning memiliki nilai rata-rata yang tertinggi diantara tiga atribut mutu yang diujikan, dan juga memiliki kadar karbohidrat yang tinggi (32,30 gram) dibandingkan dengan ubi jalar putih (27,90 gram) dan ubi jalar ungu (27,64 gram), sehingga ubi jalar yang dipilih untuk digunakan sebagai bahan baku pada penelitian utama adalah ubi jalar kuning.



Gambar 3. Ubi Jalar Kuning

**4.1.2. Analisis Bahan Baku**

Analisis bahan baku dilakukan untuk mengetahui berapa besar kandungan kadar air, kadar serat, kadar karbohidrat (pati) yang terdapat pada ubi jalar kuning, juga untuk mengetahui perubahan kandungan ubi jalar setelah menjadi *French Fries*.

Data hasil perhitungan analisis bahan baku *French Fries* ubi jalar berdasarkan pada lampiran VII adalah sebagai berikut :

Tabel 11. Hasil Analisis Bahan Baku Ubi Jalar Kuning

|  |  |
| --- | --- |
| Sampel | Hasil |
| Kadar air | 65,101% |
| Kadar Serat | 1,250% |
| Kadar Karbohidrat (Pati) | 19,556% |

(Sumber: Lab. Balitsa, 2013).

Tabel 12. Komponen Gizi Ubi Jalar Kuning dalam 100 gram

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Kandungan Gizi | Hasil |
| 1. | Kal (kal) | 136,00 |
| 2. | Protein (gram) | 1,10 |
| 3. | Karbohidrat (gram) | 32,30 |
| 4. | Air (gram) | 79,28 |
| 5. | Serat Kasar (%) | 1,40 |
| 6. | Beta Karoten (SI) | 900 |

(Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 1993).

**4.2. Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama dilakukan proses pembuatan produk *French Fries* dengan ubi jalar yang sudah terpilih pada penelitian pendahuluan. Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama yaitu respon kimia meliputi kadar air, kadar pati, dan kadar serat, respon fisika yaitu uji kekerasan, serta respon organoleptik (warna, aroma, kenampakan, tekstur dan rasa).

**4.2.1. Analisis Kimia**

**4.2.1.1. Kadar Air**

Air dalam bahan makanan atau yang disebut dengan air terikat, terdiri dari 4 tipe. Tipe I yaitu molekul air yang terikat pada molekul-molekul lain melalui suatu ikatan hidrogen yang berenergi besar. Tipe II yaitu molekul-molekul air membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air lain, terdapat dalam mikrokapiler dan sifatnya agak berbeda dengan air murni. Tipe III, yaitu air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan seperti membran, kapiler, serat, dan lain-lain. Tipe IV yaitu air yang tidak terikat dalam jaringan suatu bahan atau air murni, dengan sifat-sifat air biasa dan kealtifan penuh. Ikatan air dengan protein merupakan ikatan hidrogen dan termasuk air tipe I, yaitu air yang terikat kuat, namun masih bisa dihilangkan dengan proses pengeringan (Winarno, 1997).

Data hasil perhitungan analisis variansi pada tabel 64 lampiran VIII menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi air kapur berpengaruh nyata terhadap kadar air *French fries* Ubi Jalar.

Tabel 13. Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Terhadap Kadar Air *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Air Kapur | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata5% |
|
| k1 (0%) | 24,55 | a |
| k2 (1,5%) | 26,76 | a |
| k3 (2,5%) | 29,71 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Data hasil perhitungan tabel 13, menunjukkan bahwa sampel *French Fries* Ubi Jalar tidak berbeda nyata antara konsentrasi air kapur 0%, konsentrasi air kapur 1,5% dan konsentrasi air kapur 2,5% terhadap kadar air. Hal ini menunjukan tidak ada perbedaan yang signifikan antara konsentrasi yang digunakan. Menurut Winarno (1997), semua bahan makanan mengandung air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik itu makanan nabati atau hewani. Kandungan air dalam bahan makanan dapat mengurangi daya tahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan sebagai aktivitas air (aw) yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

Menurut Petrix *dalam* Abdillah (2007), mekanisme kapur sebagai bahan perenyah adalah terikatnya air pada gel pada saat terjadi gelatinisasi yang akan menguap akibat peningkatan suhu dan mendesak gel pati untuk keluar, sehingga adanya pengosongan pada rongga-rongga udara pada produk. Ion Ca akan masuk mengikat air yang berada dalam bahan sehingga terjadi penurunan kadar air.

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berat kering (dry basis). Pengaruh dari kadar air sangat penting dalam pembentukan daya awet dari bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik atau adanya perubahan-perubahan kimia (Buckle et al, 1987).

Umumnya digunakan garam Ca sebagai bahan pengeras tekstur. Hal ini disebabkan terbentuknya ikatan antara kalsium dengan pektat membentuk kalsium pektat yang tidak larut dalam air (Winarno, 1997).

Air kapur merupakan salah satu dari bahan tambahan yang digunakan untuk merendam bahan makanan untuk diproses lebih lanjut. Perendaman air kapur ini dimaksudkan untuk memudahkan proses selanjutnya. Dalam hal ini larutan kapur yang bersifat alkalis diharapkan mampu memperbaiki tekstur bahan makanan. Pengaruh konsentrasi air kapur terhadap kadar air disebabkan karena kapur ini bersifat mengikat CO2 dan air (higroskopis) sehingga membentuk Ca(OH)2 dan mengurangi kandungan air yang ada dalam bahan pangan (Prayitno, 2002).

**4.2.1.2. Kadar Pati**

Data hasil perhitungan analisis variansi tabel 68 pada lampiran VIII, menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar pati kasar *French Fries* ubi jalar.

Pengaruh konsentrasi air kapur dan lama perendaman terhadap kadar pati *French Fries* Ubi Jalar dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

|  |
| --- |
|  |

Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi Air Kapur dan Lama Perendaman terhadap Kadar Pati *French Fries*  Ubi Jalar.

Hasil uji statistik pada tabel 68 lampiran VIII, menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh terhadap kadar pati *French Fries* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena pati yang terdapat dalam ubi jalar tidak ada yang larut jadi tetap dalam satu ikatan bahan sehingga tidak ada perubahan yang terlalu besar pada kandungan pati tersebut. (Gambar 4).

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α-glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Bila pati mentah dimasukkan kedalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30% (Winarno, 1997).

Pati ubi jalar memiliki indeks glisemik 54 (rendah). Artinya, pati pada ubi jalar  tidak mudah diubah menjadi gula, sehingga cocok bagi penderita diabetes. Berbeda dengan sifat karbohidrat asal beras dan jagung yang mudah dirubah menjadi gula (Distan Majalengka, 2012).

Kadar amilosa yang tinggi akan meningkatkan absorbsi air tetapi menyebabkan penurunan daya mengembang pati selama pemasakan. Kapasitas absorbsi air tergantung pada jenis pati. Kapasitas absorbsi dari pati yang berasal dari batang atau umbi lebih besar dari pati biji-bijian, oleh karena itu daya mengembang pati ubi jalar semakin besar. Faktor lain yang berpengaruh pada absorbsi air adalah kandungan amilosa-amilopektin, ukuran dan bentuk granula (Widowati *dalam* Pradana, 2013).

**4.2.1.3. Kadar Serat kasar**

Data hasil perhitungan analisis variansi tabel 71 pada lampiran VIII, menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar *French Fries* ubi jalar.

Pengaruh konsentrasi air kapur dan lama perendaman terhadap kadar serat *French Fries* Ubi Jalar dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

|  |
| --- |
|  |

Gambar 5. Grafik Pengaruh Konsentrasi Air Kapur dan Lama Perendaman terhadap Kadar Serat *French Fries*  Ubi Jalar

Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh terhadap kadar serat *French Fries* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena tidak adanya reaksi antara air kapur dan serat kasar yang terdapat pada *French fries* ubi jalar. Bahan-bahan kimia seperti salah satunya air kapur tidak dapat menghidrolisis serat kasar yang ada pada makanan, menurut Direktorat Gizi Depkes (1995), ubi jalar mengandung kadar serat sebesar 0,3%.

Istilah serat makanan harus dibedakan dari istilah serat kasar yang biasa digunakan dalam analisis proksimat makanan. Serat kasar (*crude fiber*) adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisa oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar yaitu asam sulfat (H2SO4) dan Natrium Hidroksida (NaOH), sedangkan serat makanan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis enzim-enzim pencernaan. Oleh karena itu kadar serat kasar nilainya lebih rendah dibandingkan dengan serat makanan, karena asam sulfat dan Natrium Hidroksida mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menghidrolisis komponen-komponen makanan dibandingkan dengan enzim-enzim pencernaan (Muchtadi *dkk*., 1988).

Ubi jalar mengandung serat hampir dua kali lipat dari pada kentang jenis lain dan memiliki 7 gram serat per porsi. Kandungan serat tinggi membuat proses pembakaran lebih lambat. Artinya, energi dari kalori digunakan lebih lambat dan efisien dari pada karbohidrat rendah serat lainnya (Pradana *dkk*., 2013).

**4.2.2. Analisis Fisika**

Satuan yang digunakan untuk uji kekerasan menggunakan alat penetrometer adalah mm/detik/gram. Artinya angka yang ditunjukkan memperlihatkan kemampuan penusukan jarum dari alat pengukur untuk menusuk bahan pada kedalaman tertentu untuk setiap detiknya serta dapat digunakan beban dengan berat yang disesuaikan, dengan demikian naiknya angka hasil pengukuran menunjukan turunnya tingkat kekerasan bahan atau produk tersebut lebih lunak (Rina *dalam* Abdillah 2007).

Tabel 14. Pengaruh interaksi konsentrasi air kapur dan lama perendaman terhadap kekerasan *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi Air Kapur** | **Lama Perendaman** | | |
| **15 menit (l1)** | **30 menit (l2)** | **45 menit (l3)** |
| **0% (k1)** | 1,88 A  a | 1,66 A  a | 0,75 A  a |
| **1,5% (k2)** | 0,91 AB  a | 0,59 A  a | 0,66 A  a |
| **2,5% (k3)** | 0,64 B  a | 0,57 A  a | 0,40 A  a |

Keterangan: Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca arah vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% uji Duncan.

Berdasarkan tabel 14 dapat dilihat bahwa semakin lama perendaman dan semakin tinggi konsentrasi air kapur, maka semakin tinggi tingkat kekerasan *French fries* ubi jalar yang dihasilkan, tetapi diantara konsentrasi air kapur 2,5% dan 1,5% tidak berbeda nyata, sehingga lebih efisiensi menggunakan konsentrasi air kapur 1,5%.

Kekerasan dan keempukan bahan erat kaitannya dengan tingkat kematangan dari bahan hasil pertanian. Bahan yang tingkat kematangannya rendah mempunyai kekerasan yang lebih tinggi (Listanti *dalam* Abdillah 2007).

Tekstur yang lebih keras disebabkan karena adanya bahan pengeras dalam perbandingan yang sesuai akan menghasilkan bahan yang lebih tegar dalam jumlah tertentu (Apandi *dalam* Abdillah 2007).

Penambahan bahan pengeras (*Firming Agent*) memberi kontribusi dalam meningkatkan kekokohan jaringan sel, semakin tinggi konsentrasi bahan pengeras maka tekstur *French Fries* yang dihasilkan semakin keras. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi bahan pengeras, maka semakin banyak ikatan silang antara kalsium dan pektin yang terbentuk sehingga pada saat pengolahan lebih lanjut ketegaran dinding sel dapat dipertahankan dan setelah mengalami proses penggorengan produk akan lebih renyah (Isnaini, *dkk.*, 2010).

**4.2.3. Analisis Organoleptik**

**4.2.2.1 Warna**

Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera atau retina mata. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar, pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan memberikan perbedaan yang menyolok (Kartika, *dkk*., 1987).

Data hasil perhitungan ANAVA pada tabel 93 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap warna *French Fries* Ubi Jalar. Tidak adanya pengaruh antara konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksinya dikarenakan masing-masing warna dari umbinya tidak ada perbedaan yaitu warna kuning, *French Fries* ubi jalar yang dihasilkan tidak berbeda nyata karena warna *French Fries* yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan sama dan pada saat pengujian organoleptik setiap panelis mempunyai sensitifitas yang berbeda pada setiap atribut warna.

Warna yang menarik akan memberikan asumsi makanan tersebut memiliki rasa yang enak dibandingkan dengan suatu produk yang memiliki warna tidak menarik meskipun komposisinya sama. Makanan yang kurang menarik sering diasumsikan memiliki rasa yang tidak enak (Isnaini, *dkk*., 2010).

Pengaruh konsentrasi air kapur dan lama perendaman terhadap warna *French Fries* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini :

|  |
| --- |
|  |

Gambar 6. Grafik Konsentrasi Air Kapur dan Lama Perendaman Terhadap Rata-Rata Warna *French Fries* Ubi Jalar

Gambar 6, menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna *French Fries* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena warna ubi yang sama setelah menjadi produk *French fries* sehingga tidak menunjukan perbedaan yang signifikan pada masing masing perlakuan.

Selain itu warna *French Fries* pun dipengaruhi oleh suhu dan waktu penggorengan. Warna yang lebih pucat akan menimbulkan kesan produk belum matang, sedangkan warna terlalu coklat menimbulkan kesan gosong (Meilianti *dalam* Reny, 2002).

Makanan yang diproses dengan penggorengan menjadi lebih gurih, berwarna lebih baik, nilai gizi meningkat, dan waktu pemasakan lebih cepat. Selain berfungsi sebagai media penghantar panas, minyak goreng juga akan diserap oleh bahan pangan. Suhu penggorengan yang baik adalah sekitar 163-196ºC, meskipun kadang-kadang harus memperhatikan pula produk yang digoreng (Auliana *dalam* Reny, 2002).

**4.2.2.2. Aroma**

Aroma merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas suatu produk makanan. Aroma yang khas dapat dirasakan oleh indera penciuman tergantung dari bahan penyusun dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut. Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Aroma dalam suatu bahan pangan banyak menentukan kelezatan dari produk tersebut. Selain itu pengujian terhadap aroma pada industri pangan dianggap penting karena dapat dijadikan parameter bagi konsumen untuk merima atau tidak produk tersebut dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator terhadap produk (Kartika, dkk., 1987).

Data hasil perhitungan ANAVA pada tabel 98 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap aroma *French Fries* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena pada saat proses pengolahan dilakukan penggorengan, sehingga akan menimbulkan aroma khas dari produk *French Fries* yang dihasilkan, seperti yang dijelaskan oleh Laily *dalam* Reny, 2002 bahwa aroma khas hasil penggorengan terbentuk dari degradasi komponen bahan pangan oleh panas yang menghasilkan komponen volatile sehingga tercium sebagai aroma yang lezat.

Pengaruh konsentrasi air kapur dan lama perendaman terhadap aroma *French Fries* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Gambar 7. Grafik Pengaruh Konsentrasi Air Kapur dan Lama Perendaman terhadap Rata-Rata Aroma *French Fries* Ubi Jalar

Hasil data statistik tabel 98 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur, lama perendaman, dan interaksi keduanya, tidak berpengaruh terhadap karakteristik *French Fries* ubi jalar (Gambar 7).

Timbulnya aroma pada *French Fries* ubi jalar diduga karena terjadi reaksi Mailard pada proses pemasakan. Reaksi Mailard dikehendaki karena menimbulkan bau, aroma dan cita-rasa yang dikehendaki (Muchidin *dalam* Reny, 2002).

**4.2.2.3. Kenampakan**

Kenampakan suatu produk merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan, karena kenampakan dan rasa merupakan faktor kualitas makanan yang penting sehingga dapat memberikan kepuasan kepada konsumen. Pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan setelah nilai kenampakan dan rasa yang sesuai dengan selera yang kita harapkan (Desrosier *dalam* Silvia, 2013).

Data hasil perhitungan ANAVA tabel 103 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur tidak berpengaruh terhadap kenampakan *French Fries* ubi jalar, lama perendaman berpengaruh terhadap kenampakan *French Fries* ubi jalar dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik atribut kenampakan *French Fries* ubi jalar.

Tabel 15. Pengaruh Lama Perendaman (L) Terhadap Rata-Rata Kenampakan *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lama Perendaman | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata5% |
|
| l3 (45 menit) | 10,62 | a |
| l2 (30 menit) | 10,38 | b |
| ll (15 menit) | 9,33 | b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Data hasil uji lanjut duncan pada tabel 15 menunjukkan bahwa sampel *French Fries* ubi jalar dalam hal kenampakan berbeda nyata, lama perendaman selama 30 menit (l2) dan lama perendaman selama 15 menit (l1) tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan lama perendaman 45 menit (l3) terhadap kenampakan *French Fries* ubi jalar. Hal ini disebabkan karena Ca(OH)2 dapat mencegah terjadinya pencoklatan non enzimatis karena ion Ca2+ akan berikatan dengan asam amino sehingga menghambat terjadinya reaksi antara amino dan gula reduksi yang menyebabkan pencoklatan saat pemanasan (Isnaini, *dkk*., 2010),

Ubi merupakan bahan pangan yang mengandung pati. Ketika dimasak, terjadi proses gelatinisasi pada suhu 66°C. Ketika suhu meningkat permukaannya menjadi kecoklatan dan renyah. Permukaan kering terjadi akibat pembentukan kerak yang terbentuk akibat dehidrasi selama penggorengan (Ketaren *dalam* Reny, 2002).

**4.2.2.4. Tekstur**

Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Pada saat dilakukan pengujian inderawi, sifat-sifat seperti keras atau lemahnya bahan pada saat digigit, hubungan antar serat-serat yang ada, dan sensasi lain misalnya rasa berminyak, rasa berair, rasa mengandung cairan. Pengamatan tekstur dapat juga dilakukan dengan jari akan menimbulkan kesan apakah sesuatu bahan kenyal agak lembek. Ciri yang paling penting yang sering digunakan sebagai acuan untuk penilaian tekstur suatu makanan adalah kekerasan (Kartika, *dkk*., 1987).

Data hasil perhitungan ANAVA pada tabel 109 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur berpengaruh terhadap tekstur *French Fries* ubi jalar, sedangkan lama perendaman dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap tekstur *French Fries* ubi jalar. Data hasil uji organoleptik dalam hal tekstur berdasarkan lampiran IX, sebagai berikut:

Tabel 16. Pengaruh Konsentrasi Air Kapur (K) Terhadap Rata-Rata Tekstur *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Air Kapur | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata5% |
|
| k1 (0%) | 5,89 | a |
| k2 (1,5%) | 5,83 | ab |
| k3 (2,5%) | 5,89 | b |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Data perhitungan tabel 16, konsentrasi air kapur 0% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi air kapur 1,5%. Konsentrasi air kapur 1,5% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi air kapur 2,5%, sedangkan konsentrasi 0% berbeda nyata dengan konsentrasi air kapur 2,5%.

Jaringan sel tanaman keras terutama disebabkan oleh adanya ikatan molekuler antara gugus karboksil bebas pada komponen penyusun dinding sel, yaitu pektin. Menurut Winarno (1997) proses pengolahan dapat melunturkan jaringan sel tanaman tersebut sehingga produk yang diperoleh mempunyai tekstur yang lunak. Pelunakan ini disebabkan oleh hilangnya tekanan turgor sel dan degradasi dinding sel dan polisakarida lainnya, untuk memperoleh tekstur yang keras dapat ditambahkan garam Ca.

Walter dan Hoover *dalam* Ratnasari (2004) menyatakan bahwa dengan adanya ion Ca akan terbentuk ikatan silang antara ion kalsium dengan gugus karboksil dari pektin yang terdapat dalam dinding sel sehingga terbentuk jaringan molekul kalsium pektat yang berbentuk gel sehingga akan memperbaiki tekstur. Semakin besar jaringan molekul ini, semakin rendah daya larut pektin dan semakin kuat terhadap gangguan mekanis sehingga kemungkinan pemecahan pektin selama pengolahan menjadi lebih kecil.

**4.2.2.5. Rasa**

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan selain penampakan dan warna. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari salah satu rasa saja, akan tetapi merupakan gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga akan menimbulkan cita rasa makanan yang utuh dan padu (Kartika, *dkk*., 1987).

Data hasil perhitungan ANAVA pada tabel 115 lampiran IX menunjukkan bahwa konsentrasi air kapur berpengaruh terhadap rasa *French Fries* ubi jalar, sedangkan lama perendaman dan interaksi keduanya tidak berpegaruh dalam hal rasa.

Rasa dasar terdapat empat macam yaitu manis, asam, asin, dan pahit. Konsep tersebut sebenarnya hanya penyederhanaan, rangsangan yang diterima oleh otak karena rangsangan elektris yang diteruskan dari sel perasa sebenarnya sangatlah kompleks. Rasa dari produk makanan pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi merupakan gabungan berbagai macam yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa makanan yang utuh (Kartika *dkk*, 1987).

Tabel 17. Pengaruh Konsentrasi Air Kapur (K) Terhadap Rata-Rata Rasa *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Konsentrasi Air Kapur | Nilai Rata-rata | Taraf Nyata5% |
|
| k1 (0%) | 10,56 | a |
| k2 (1,5%) | 10,07 | a |
| k3 (2,5%) | 9,98 | a |

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut Duncan

Data hasil perhitungan pada tabel 17, menunjukkan bahwa sampel *French Fries* ubi jalar tidak berbeda nyata antara konsentrasi air kapur 0%, konsentrasi air kapur 1,5% dan konsentrasi air kapur 2,5%. Hal ini disebabkan oleh rasa dari ubi jalar yang digunakan adalah relatif sama menggunakan ubi jalar kuning, sehingga dalam pengujian organoleptiknya panelis tidak memberikan penilaian yang terlalu berbeda.

Rasa merupakan salah satu parameter yang menentukan penerimaan konsumen terhadap *French Fries* ubi jalar yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno *dalam* Aswan (2011) bahwa umumnya makanan tidak hanya terdiri dari satu kelompok rasa saja, tetapi merupakan gabungan dari berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan rasa makanan yang enak. Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu makanan. Rasa secara umum dapat dibedakan menjadi asin, manis, pahit dan asam.

Proses penggorengan merupakan proses untuk memasak bahan pangan menggunakan minyak atau lemak pangan dalam ketel penggorengan (Ketaren *dalam* Reny, 2002).

Proses penggorengan yang terjadi adalah bahan makanan yang dimasukkan ke dalam ketel yang berisi minyak segera menerima panas dan air dalam bahan pangan akan menguap. Hal ini ditandai dengan timbulnya gelembung-gelembung gas dalam medium penggorengan, yang berasal dari air yang diuapkan selama pengorengan. Bersamaan dengan itu, produk menyerap minyak dengan persentase yang cukup besar, tergantung bahan yang digoreng dan produk yang dihasilkan rasanya akan lebih gurih (Lawson *dalam* Reny, 2002).

**4.3. Penentuan Sampel Terpilih**

Hasil analisis uji inderawi *French Fries* ubi jalar terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan kenampakan yang paling disukai dan analisis kimia yang meliputi kadar air, kadar pati, dan kadar serat terhadap *French Fries* ubi jalar pada penelitian utama maka diperoleh perlakuan terbaik yang mengacu pada karakteristik yang diinginkan pada produk *French Fries* ubi jalar. Berdasarkan hasil uji didapat sampel terpilih sebagai berikut:

Tabel 18. Nilai rata- rata Organoletpik *French Fries* Ubi Jalar

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Rasa | | Aroma | | Kenampakan | | Tekstur | | Warna | |
| k1l1 | 3.29 | a | 3.73 | a | 3.36 | a | 3.20 | a | 3.58 | a |
| k1l2 | 3.11 | a | 3.71 | a | 3.36 | a | 3.18 | a | 3.42 | a |
| k1l3 | 3.11 | a | 3.53 | a | 3.16 | a | 3.31 | ab | 3.31 | a |
| k2l1 | 3.31 | a | 3.64 | a | 3.24 | a | 3.42 | abc | 3.47 | a |
| k2l2 | 3.33 | a | 3.64 | a | 3.44 | a | 3.40 | abc | 3.44 | a |
| k2l3 | 3.60 | a | 3.80 | a | 3.16 | a | 3.36 | abc | 3.80 | a |
| k3l1 | 3.96 | ab | 3.67 | a | 4.02 | a | 3.69 | abc | 3.93 | a |
| k3l2 | 3.62 | ab | 3.76 | a | 3.58 | a | 3.49 | bc | 4.00 | a |
| k3l3 | 3.27 | a | 3.62 | a | 3.02 | a | 3.62 | c | 3.51 | a |

Tabel 19. Nilai Rata-rata Skor Akumulasi Uji Skoring

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kode Sampel | Rasa | Aroma | Kenampakan | Tekstur | Warna | Jumlah |
| k1l1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 9 |
| k1l2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 8 |
| k1l3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| k2l1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| k2l2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 9 |
| k2l3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 13 |
| k3l1 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| k3l2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 |
| k3l3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 10 |

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik, untuk atribut rasa, kenampakan dan tekstur nilai tertinggi adalah perlakuan k3l1, untuk aroma nilai tertinggi adalah perlakuan k2l3, untuk warna nilai tertinggi adalah perlakuan k3l2, dan dari rata-rata nilai uji skoring nilai tertinggi adalah perlakuan k3l1.sehingga perlakuan k3l1 unggul pada hasil pengujian organoleptik.

Tabel 20. Sampel *French Fries*  Ubi Jalar Terpilih untuk Analisis Kimia

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Kadar Air | | Kadar Serat Kasar | | Kadar Pati | |
| k1l1 | 30,32 | a | 2.77 | a | 33,10 | a |
| k1l2 | 30,41 | ab | 4,21 | a | 32,72 | a |
| k1l3 | 28,41 | ab | 3,14 | a | 32,61 | a |
| k2l1 | 26,12 | ab | 3,09 | a | 32,82 | a |
| k2l2 | 27,53 | ab | 5,19 | a | 33,01 | a |
| k2l3 | 26,64 | b | 4,94 | a | 30,16 | a |
| k3l1 | 24,82 | b | 4,97 | a | 31,92 | a |
| k3l2 | 28,43 | b | 4,52 | a | 28,34 | a |
| k3l3 | 20,40 | b | 4,85 | a | 30,06 | a |

Tabel 21. Sampel *French Fries* Ubi Jalar Terpilih untuk Analisis Kimia

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Kadar Air | Kadar Serat Kasar | Kadar Pati | jumlah |
| k1l1 | 1 | 1 | 4 | 6 |
| k1l2 | 1 | 4 | 4 | 9 |
| k1l3 | 1 | 1 | 4 | 6 |
| k2l1 | 2 | 1 | 4 | 7 |
| k2l2 | 1 | 4 | 4 | 9 |
| k2l3 | 2 | 4 | 2 | 8 |
| k3l1 | 3 | 4 | 3 | 10 |
| k3l2 | 1 | 3 | 1 | 5 |
| k3l3 | 4 | 4 | 2 | 10 |

Berdasarkan hasil analisis kimia, nilai rata-rata tertinggi diperoleh perlakuan k3l1 dan k3l3, dikarenakan kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dalam hasil kadar air, kadar pati, dan kadar serat sehingga dalam hasil pengujian analisis kimia lebih unggul k3l1 agar lebih efisien.

Tabel 22. Sampel *French Fries*  Ubi Jalar Terpilih untuk Analisis Fisik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi Air Kapur** | **Lama Perendaman** | | |
| **15 menit (l1)** | **30 menit (l2)** | **45 menit (l3)** |
| **0% (k1)** | 1,88 A  a | 1,66 A  a | 0,75 A  a |
| **1,5% (k2)** | 0,91 AB  a | 0,59 A  a | 0,66 A  a |
| **2,5% (k3)** | 0,64 B  a | 0,57 A  a | 0,40 A  a |

Tabel 23. Sampel *French Fries* Ubi Jalar Terpilih untuk Analisis Fisik

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Kekerasan |
| k1l1 | 1 |
| k1l2 | 1 |
| k1l3 | 4 |
| k2l1 | 3 |
| k2l2 | 4 |
| k2l3 | 4 |
| k3l1 | 4 |
| k3l2 | 4 |
| k3l3 | 4 |

Berdasarkan hasil analisis fisika pada setiap perlakuan menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata kecuali pada lama perendaman 15 menit. Prinsipnya bahwa semakin tinggi konsentrasi air kapur maka kekerasan yang dihasilkan akan semakin tinggi. Konsentrasi tertinggi adalah 2,5%, tetapi konsentrasi air kapur 2,5% dan 1,5% menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga untuk efisiensi digunakan konsentrasi air kapur 1,5%. Jadi pada hasil analisis fisik yang lebih unggul adalah k2l1.

Berdasarkan hasil yang lebih unggul dari analisis kimia, analisis fisik dan uji organoleptik, maka disimpulkan bahwa perlakuan terbaik adalah k3l1. Sampel k3l1 adalah perlakuan konsentrasi 2,5% dengan lama perendaman selama 15 menit. Perlakuan ini dipilih karena memiliki nilai paling tinggi pada hasil uji organoleptik dan hasil analisis kimia. Konsentrasi bahan pengeras yang semakin tinggi akan memberikan ketegaran jaringan sel tanaman yang lebih keras, sehingga produk akan lebih renyah. Lama perendaman yang semakin lama akan mencegah browning enzimatis dan memberikan warna dan kenampakan yang bagus, akan tetapi tidak sama halnya dengan rasa dari produk yang dihasilkan, semakin tinggi konsentrasi kemungkinan akan terasa pahit karena Ca(OH)2 bersifat basa, sehingga agar efektif dan efisien dalam proses pengolahan, dipilih konsentrasi yang paling tinggi agar efektif dalam memberikan ketegaran pada jaringan sel sehingga dapat lebih renyah, dan lama perendaman yang paling kecil agar efisien dalam pengolahannya.

Perlakuan dengan konsentrasi air kapur 2,5% dan lama perendaman 15 menit memiliki kadar air sebesar 24,8, kadar pati sebesar 31,92, dan kadar serat sebesar 4,97. Produk *French Fries* yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Produk *French Fries* Ubi Jalar

Ubi Jalar adalah keluarga umbi-umbian yang bisa dikatakan hampir sama dengan kentang, hanya saja di Indonesia, ubi jalar masih masuk kedalam kategori makanan kelas bawah, terbukti dengan jarangnya kita menemukan masakan dengan bahan dasar ubi jalar diberbagai rumah makan (LPPM IPB, 2013).



Gambar 9. Produk *French fries* kentang

Kentang dalam hal persaingan pasar lebih dikenal sebagai umbi yang praktis dan dapat dengan mudah kita jumpai dalam berbagai menu, misalnya *French fries*. Padahal ubi jalar jauh lebih sehat dibandingkan kentang.

Penelitian *American Institute for Cancer Research*, dalam berat yang sama, kentang memberikan 51 gram karbohidrat sederhana, sedangkan ubi jalar memberikan 35 gram karbohidrat kompleks yang lebih sehat (LPPM IPB, 2013).

Kandungan serat yang banyak terdapat pada ubi jalar akan membuat seseorang merasa kenyang lebih lama, dan membuat jumlah gula darah tetap stabil. Serat larut yang terkandung dalam ubi jalar juga membantu menurunkan kadar LDL (kolesterol jahat) dalam darah (LPPM IPB, 2013).

Produksi kentang di Indonesia saat ini didominasi oleh varietas Granola yang mencapai 90% dari total areal tanam, sedangkan kentang dari varietas lain hanya menempati 10% saja. Kentang varietas Granola apabila digunakan untuk industri *potato chips* dan *french fries* akan menghasilkan produk dengan warna yang kurang menarik (kuning kecoklatan sampai coklat) dan memiliki tekstur yang kurang renyah. Hal ini disebabkan tingginya kadar air dan gula reduksi pada kentang varietas ini. Keterbatasan inilah yang menyebabkan kurang berkembangnya industri olahan kentang di Indonesia (Leni, 2013).

Ubi jalar dari segi fisik, memberikan warna yang lebih kuning terhadap produk *French fries*. Hal ini disebabkan oleh kandungan betakaroten yang tinggi pada ubi jalar. Rasa yang lebih manis dibandingkan *French fries* kentang karena ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan kentang, dan tekstur yang lebih berisi karena memiliki kandungan serat yang cukup tinggi.