



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 2 April 2013

**PEMANFAATAN BIJI SAGA POHON (*Adenanthera pavonina*) SEBAGAI CURD PROTEIN
DALAM PEMBUATAN MEAT ANALOG DENGAN FILLER PATI UBI JALAR (*Ipomoea batatas*)
BERBAGAI VARIETAS**

*THE UTILIZATION OF SAGA SEEDS (*Adenanthera pavonina*) AS CURD PROTEIN IN MEAT ANALOGOUS WITH
NUMEROUS VARIETIES STARCH SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas*) AS FILLER*

Lady Stephanie^{*)}, Ir. Choirul Anam, MP^{*)}, Dian Rahmawanti, S. TP^{*)}

^{*)} Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Received 1 March 2013; Accepted 15 March 2013; Published Online 1 April 2013

ABSTRAK

Penelitian ini terdiri dari dua percobaan. Percobaan pertama dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan curd biji sagapohon terhadap sifat sensoris *meat analog*. Percobaan kedua dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis pati ubi jalar terhadap karakteristik kimia dan fisik *meat analog*. Setiap percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *curd* protein pada pati ubi jalar putih tidak berpengaruh pada parameter warna, rasa, dan overall. Penambahan *curd* protein pada pati ubi jalar ungu tidak berbeda nyata pada parameter rasa dan overall. Sedangkan penambahan *curd* protein pada pati ubi jalar kuning berpengaruh pada semua parameter. Pati ubi jalar dengan penambahan curd sebesar 12% merupakan yang paling disukai oleh panelis. Uji kimiawi menunjukkan bahwa kadar air tertinggi yaitu *meat analog* dengan pati ubi jalar putih, kemudian kuning, dan ungu, namun berbanding terbalik dengan sifat fisik yang dihasilkan. Protein terlarut tertinggi pada *meat analog* dengan pati ubi jalar ungu, sedangkan terendah pada pati ubi jalar putih. Hasil ini berbanding terbalik dengan hasil pengujian serat kasar.

Kata kunci: *Meat analog, Saga pohon, Ubi Jalar, Curd*

ABSTRACT

This research consisted of two experiments. The aim of first experiment was to determine the effect of curd saga seeds addition in towards sensory of meat analogue. The aim of second experiment was to determine the effect of the variation of sweet potatoes starch in towards chemical and physical properties of meat analogue. Each experiment was done using Completely Randomized Design (CRD). The results showed that the addition of curd on white sweet potato starch did not affect on the color, flavor, and overall parameters. The addition of curd on purple sweet potato starch did not affect on flavor and overall parameters. While the addition of curd on yellow sweet potato starch affects all parameters. All sweet potato starch with 12% addition of curd is most preferred by the panelists. Chemical test showed that the highest water content of meat analogue with white sweet potato starch, then yellow, and purple, but inversely with the physical properties result. Highest soluble protein was meat analogue with purple sweet potato starch, whereas the lowest on a white sweet potato starch. These results are inversely proportional fiber test result.

Keywords: *Meat analog, Saga seeds, Sweet potato, Curd*

^{*)} Corresponding author : Ladypoonya@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu pangan berbahan dasar nabati yang makin diminati adalah *meat analog* yang terbuat dari *curd* protein dan bahan pengisi. *Curd* protein merupakan pekatan protein dengan kadar maksimal 60% yang berperan sebagai bahan pengikat. Bahan pengisi dan bahan pengikat berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi, mengurangi penyusutan pemasakan, meningkatkan karakteristik potongan, meningkatkan cita rasa dan mengurangi biaya formulasi.

Pembuatan *meat analog* pada umumnya menggunakan protein kedelai sebagai bahan pengikat serta tepung terigu sebagai bahan pengisi. Pada penelitian ini dicoba pembuatan *meat analog* dengan bahan pengikat *curd* protein yang diperoleh dari biji saga pohon, yaitu salah satu jenis kacang-kacangan lokal yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan mempunyai harga yang lebih murah dibandingkan dengan kedelai.

Bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati berbagai varietas ubi jalar yang sudah umum di masyarakat, yaitu ubi jalar putih, kuning, dan ungu. Secara umum, ubi jalar mengandung 60% pati dan mempunyai beberapa keunggulan dibanding terigu yaitu mengandung serat relatif tinggi (Lastariwati, 2006). Selain itu, ubi jalar merupakan produk lokal yang mempunyai harga relatif lebih murah dengan produktivitas yang tinggi sehingga bisa dipilih sebagai pengganti tepung terigu.

Pada penelitian ini, dilakukan proses isolasi terhadap protein yang terkandung dalam biji saga pohon. *Curd* protein yang diperoleh diaplikasikan dalam pembuatan *meat analog* sebagai sumber protein nabati sekaligus bahan pengikat, selain itu, digunakan pati sebagai bahan pengisi dengan formulasi tertentu. Pati diambil dari tiga varietas ubi jalar, yaitu lain ubi jalar putih, kuning dan ungu, untuk mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan pati dari masing – masing varietas terhadap karakteristik *meat analog* yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat – alat yang digunakan alat penepung, alat pengepres, cabiner dryer, pengayak, dan mixer panci, kompor, gas, baskom, cabinet dryer, timbangan, blender, pengayak, pisau. Sedangkan untuk analisis sampel, alat yang digunakan adalah oven, desikator, spectrometer, *Lloyd Universal*

Testing Machine, pendingin balik, gelas ukur, Erlenmeyer, botol timbang, tabung reaksi, pipet, dan kertas saring.

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam antara lain adalah biji saga pohon (*Adenanthera pavonina*) yang didapatkan di Pasar Legi Surakarta, soda kue, asam asetat, dan air bersih, serta ubi jalar putih, kuning dan ungu (*Ipomoea batatas*) yang didapatkan di Pasar Tawangmangu, Karanganyar. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia, bahan yang digunakan adalah aquadest, alkohol, larutan H₂SO₄, dan larutan NaOH.

Tahapan Penelitian

Pembuatan *Curd* Protein

Biji saga dibersihkan menggunakan air mengalir, sekaligus memisahkan biji saga berkualitas jelek, yaitu berwarna hitam dan busuk, kemudian ditiriskan hingga kering. Kulit biji saga pohon dikupas menggunakan mesin pengupas kulit, kemudian disortasi kulit dan bijinya. Biji saga yang telah dikupas direndam dengan larutan soda kue 0,5% (b/v) selama ± 24 jam untuk mengurangi aroma langu, kemudian ditiriskan dan digiling dengan penambahan air 1:4 (Nugraha, 2009). Bubur biji saga kemudian dipress untuk memisahkan cairan dan ampasnya dengan bantuan kain saring, sehingga diperoleh susu biji saga yang berwarna kuning. Ampas yang diperoleh digiling lagi dengan penambahan air 1:4. Pengulangan ini dilakukan hingga 6 kali. Susu biji saga dikemudian dipasteurisasi selama 10 menit, dan didinginkan. Setelah dingin, protein pada susu biji saga diendapkan dengan penambahan asam asetat hingga pH 4,5-4,6. Setelah protein mengendap, disaring menggunakan kain saring. *Curd* protein biji saga yang diperoleh dikeringkan dalam cabinet dryer selama 10 jam pada suhu 70°C. *Curd* protein kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender penepung, kemudian diayak dengan ukuran mesh 80. *Curd* yang didapat langsung dianalisis rendemen dan kadar proteinnya.

Pembuatan Pati Ubi Jalar

Ubi jalar dibersihkan dari kulit arinya, kemudian dicuci dengan air mengalir. Ubi dihancurkan menggunakan blender dengan bantuan air, kemudian disaring dan dipress untuk memisahkan ampasnya. Suspensi yang diperoleh

didiamkan selama 24–48 jam hingga pati mengendap sempurna. Kemudian endapan pati dikeringkan dengan cabinet dryer selama 6 jam pada suhu 70°C. Endapan pati yang sudah kering dihaluskan dan diayak dengan mesh ukuran 80.

Pembuatan Meat Analog

Curd protein biji saga dan pati ubi jalar dicampur dengan perbandingan tertentu. Kemudian tiga formulasi ditambah dengan ragi roti, garam, merica, dan bawang putih, bahan tambahan kemudian dibentuk pasta dengan penambahan air. Pasta difermentasi selama 10 menit, kemudian dikukus selama 1 jam. Adonan yang telah matang kemudian dipotong – potong dan dikeringkan dengan cabinet dryer 85 C selama 10 jam. setelah itu dilakukan pengujian.

Analisa Sensoris dan Kimia

Analisa sensoris meat analog menggunakan uji kesukaan ranking terhadap warna, rasa, aroma, tekstur *mouth feel* dan *overall* oleh panelis (Kartika dkk, 1988). Analisis kimia dilakukan terhadap meat analog yang paling disukai pada tiap jenis pati ubi jalar (P1, K1, U1) meliputi kadar air dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji, 1997), Protein dengan metode Lowry (Sudarmadji, 1997), Serat Kasar dengan metode Asam Basa Pemanasan (Apriyantono dkk, 1992), dan tekstur menggunakan *Llyod Instrumen Testing Machine*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, protein biji saga pohon diekstrak tanpa melalui proses penghilangan komponen lemak dan karbohidrat. Hal ini dikarenakan lemak diperlukan untuk menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan, sedangkan karbohidrat sebagai bahan pengisi tambahan. *Curd* protein biji saga pohon yang diperoleh kemudian diuji kandungan protein totalnya dengan menggunakan metode *kejhda*hl, dan diperoleh kadar protein sebesar 46,81%, berwarna kuning, sesuai dengan warna biji saga pohon tanpa kulit. Rendemen yang diperoleh dari ekstraksi *curd* protein biji saga pohon sebesar 17,29%.

A. Analisa Sensori Meat Analog

Warna

Salah satu unsur kualitas sensoris yang paling penting untuk makanan adalah warna. Penambahan *curd* protein pada pati ubi jalar juga

memberikan pengaruh terhadap warna *meat analog* yang dihasilkan, yaitu menjadi semakin cokelat. Hal ini terjadi karena adanya reaksi browning non enzimatis. Reaksi ini terjadi karena adanya asam amino yang terdapat pada *curd* protein biji saga pohon yang berikatan dengan gula reduksi pada pati ubi jalar, sehingga membentuk pigmen berwarna cokelat. Menurut Desrosier (1987) dalam Darmajana (2010), pencoklatan non enzimatis terjadi pada saat bahan mendapat perlakuan panas dalam keadaan lembab, yaitu terjadinya reaksi antara asam amino dari protein dengan gula reduksi. Semakin banyak jumlah *curd* protein yang ditambahkan pada *meat analog*, maka jumlah asam amino yang terdapat didalamnya juga semakin banyak, sehingga tingkat warna cokelat juga semakin tinggi.

Aroma

Aroma adalah salah satu parameter indentifikasi flavor yang paling mudah dan paling sering dilakukan (Winarno, 2002). Aroma yang dihasilkan pada *meat analog* dipengaruhi oleh aroma khas dari masing – masing jenis pati ubi jalar yang dihasilkan, dan aroma langu biji saga pohon yang sangat kuat. Semakin tinggi kadar *curd* protein, maka aroma langu semakin kuat pada *meat analog*. King, dkk (2001) mengemukakan bahwa kelanguan dihasilkan oleh reaksi antara oksigen dan asam lemak yang dikatalisis oleh enzim lipoksigenase. Aroma langu yang sangat kuat pada biji saga pohon dapat diminimalisir dengan penambahan soda kue ke dalam air perendam. Soda kue yang bersifat basa dapat merenggangkan struktur protein yang menyusun enzim lipoksigenase agar lebih mudah didegradasi (Kinsella, 1979; dan Winarno, 1985; Santosa dkk, 1994; Widowati, 2007; dalam Ginting, 2009) sehingga aroma langu dapat dikurangi. Metode ini cukup efektif untuk mengurangi aroma langu pada beberapa leguminosa seperti koro-koroan, namun tidak cukup efektif terhadap biji saga (Kumoro, 2012). Hal ini disebabkan karena biji saga memiliki kadar lemak yang sangat tinggi, bahkan melebihi kedelai. Lemak biji saga mayoritas tersusun dari asam lemak tak jenuh (Zarnowski, 2004 dan Balai Informasi Pertanian-ciawi, 1985 dalam Haryoko dan Kurnianto, 2010) yang merupakan substrat dari enzim lipoksigenase.

Tabel 1 Tingkat Kesukaan pada Warna *Meat analog*

Penambahan <i>curd</i> protein	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
6%	-0,0434 ^a	-0,3735 ^a	-0,2366 ^a
8%	0,0452 ^a	-0,0600 ^a	0,2052 ^b
10%	-0,0417 ^a	0,0654 ^{bc}	-0,1897 ^a
12%	0,2017 ^a	0,3381 ^c	-0,0155 ^{ab}
14%	-0,1617 ^a	0,0300 ^{bc}	0,2366 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertikal menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05; Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis

Tabel 2 Tingkat Kesukaan pada Aroma *Meat analog*

Penambahan <i>curd</i> protein	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
6%	0,0469 ^{ab}	-0,2181 ^{ab}	-0,1269 ^{ab}
8%	0,2366 ^b	0,1241 ^{bc}	0,2714 ^b
10%	0,0852 ^b	-0,0014 ^{ab}	0,0417 ^{ab}
12%	-0,0400 ^{ab}	0,3462 ^c	0,0138 ^{ab}
14%	-0,3286 ^a	-0,2508 ^a	-0,2383 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertikal menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05; Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis

Tabel 3 Tingkat Kesukaan pada Rasa *Meat analog*

Penambahan <i>curd</i> protein	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
6%	0,0486 ^a	-0,1568 ^a	0,0331 ^a
8%	-0,0069 ^a	-0,1581 ^a	-0,0748 ^a
10%	0,0834 ^a	-0,0722 ^a	-0,0400 ^a
12%	0,0000 ^a	0,3489 ^b	0,2052 ^a
14%	-0,1252 ^a	0,0381 ^{ab}	-0,1617 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertikal menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05; Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis

Tabel 4 Tingkat Kesukaan pada Tekstur *Meat analog*

Penambahan <i>curd</i> protein	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
6%	-0,0645 ^b	-0,0246 ^{abc}	-0,2486 ^a
8%	-0,5931 ^a	-0,1349 ^{ab}	-0,0748 ^{ab}
10%	0,1617 ^{bc}	-0,3230 ^a	-0,1634 ^a
12%	0,1028 ^{bc}	0,1935 ^{bc}	0,2938 ^b
14%	0,3931 ^c	0,2889 ^c	0,2331 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertikal menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05; Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis

Tabel 5 Tingkat Kesukaan pada *Overall Meat analog*

Penambahan <i>curd</i> protein	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
6%	0,1948 ^a	-0,2808 ^a	-0,1200 ^a
8%	-0,1479 ^a	-0,0627 ^{ab}	-0,0331 ^a
10%	-0,1217 ^a	-0,2549 ^a	-0,0052 ^a
12%	0,2417 ^a	0,3789 ^c	0,2000 ^a
14%	-0,1669 ^a	0,2195 ^{bc}	-0,0417 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertikal menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05; Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin tinggi pula tingkat kesukaan panelis

Rasa

Rasa terbentuk dari sensasi yang berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap (Kartika dkk., 1989). Dari ketiga jenis pati ubi jalar dengan masing – masing 5 formula konsentrasi curd, tidak banyak menunjukkan perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi curd protein pada pati ubi jalar tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dari parameter rasa. Menurut Winarno (2008) rasa suatu bahan pangan dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya komponen kimia penyusun bahan pangan, tekstur, suhu, konsentrasi, dan interaksi antara komponen rasa. Hasil analisa ini juga sejalan dengan penelitian Bahlol and El-Aleem (2004) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P>0,05$) pada nilai flavor pada daging burger pada penambahan IPK 0 hingga 20%, pengaruh penurunan nilai flavor menurun ($P<0,05$) setelah konsentrasi ditingkatkan dari 30 - 35%.

Tekstur Mouth Feel

Menurut Kramer (1966) *mouth feel* adalah kesan kinestetik pengunyahan makanan dalam mulut. Tekstur produk tergantung pada kekompakan partikel penyusunnya bila produk tersebut dipatahkan sedangkan mutu teksturnya ditentukan oleh kemudahan terpecahnya partikel - partikel penyusunnya bila produk tersebut dikunyah, serta sifat - sifat partikel yang dihasilkan (Matz, 1962). Penambahan curd sangat mempengaruhi tekstur yang dihasilkan. Ahn, dkk, (1999) dan Brown (2001) mengemukakan bahwa protein kedelai dapat memainkan peran fungsional protein dalam produk emulsif, dan memperbaiki tekstur produk yang dihasilkan. Berdasarkan Arifin (2012), curd protein terutama digunakan dalam produk daging meningkatkan kadar protein, fungsinya yang cukup baik dengan *gelling*, emulsifikasi, air dan retensi lemak, dan meningkatkan rasa, memberikan tekstur yang kenyal dan lunak. Semakin banyak curd protein yang ditambahkan maka tekstur *meat analog* semakin kenyal. Pemanasan mampu memecah ikatan intramolekuler protein seperti ikatan disulfida pada metionin, sistein, sistin. Padahal ikatan disulfida ini cukup berpengaruh dalam pembentukan struktur. Pemanasan dapat menyebabkan protein terkoagulasi, sehingga bahan menjadi keras dan daging dimasak menjadi lebih padat. Semakin tinggi curd protein yang ditambahkan pada *meat analog*,

maka semakin banyak protein yang terkoagulasi, hal ini menyebabkan tekstur *meat analog* semakin keras.

Overall

Tujuan analisa sensori ini adalah untuk menentukan konsentrasi penambahan curd protein yang paling disukai oleh panelis pada tiap jenis ubi jalar. Penambahan konsentrasi curd protein pada *meat analog* dari pati ubi jalar putih dan ungu tidak memberikan pengaruh yang nyata. **Tabel 5** menunjukkan bahwa penambahan curd protein sebanyak 12% memiliki angka yang paling tinggi dibandingkan dengan formula lain pada tiap jenis pati ubi jalar yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan curd protein sebanyak 12% paling disukai oleh panelis baik untuk pati dari ubi jalar putih, kuning, maupun ungu.

Pada *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning, penambahan curd sebanyak 12% menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Perbedaan ini juga terlihat pada parameter warna, aroma, dan rasa, yaitu penambahan curd 12% pada *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning merupakan yang paling disukai oleh panelis.

B. Analisa Sifat Kimia dan Fisik Meat Analog

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, dan rasa bahan pangan (Winarno, 2002).

Berdasarkan data **Tabel 6**, kadar air tertinggi terdapat pada *meat analog* pati ubi jalar kuning, sedangkan yang terendah pada *meat analog* pati ubi jalar putih. Kadar air yang terkandung dalam *meat analog* berhubungan dengan kemampuan penyerapan air oleh pati pada saat pemanasan, atau yang biasa disebut dengan *swelling power*. *Swelling power* dipengaruhi oleh kadar amilopektinnya. Ketika granula pati dipanaskan dalam air, granula pati mulai mengembang (*swelling*) dan memutuskan ikatan hidrogen, sehingga terjadi hidrasi air. *Swelling* terjadi pada daerah amorf granula pati, yaitu daerah renggang yang terdapat diantara misela, yaitu bagian molekul linier yang berikatan dengan rantai molekul terluar molekul cabang (Pomeranz, 1991).

Amilopektin merupakan rantai linier amilosa yang bercabang (Winarno, 2008). Didugasesamakin banyak kandungan amilopektin, maka semakin banyak hidrasi air yang terjadi, hal ini meningkatkan kemampuan *swelling* pati. Pati dengan kemampuan *swelling* yang tinggi

menghasilkan *meat analog* dengan kadar air yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sasaki dan Matsuki (1998) dalam Li dan Yeh (2001) yaitu kandungan amilopektin yang tinggi berbanding lurus dengan peningkatan nilai *swelling*, namun

Tabel 6 Hasil Analisis Sifat Kimia dan Fisik *Meat Analog*

Sampel	Air (% wb)	Protein Terlarut (% db)	Serat Kasar (% db)	F Maks (N)
Ubi Jalar Putih	7,77 ^a	1,30 ^a	3,86 ^c	148 ^c
Ubi Jalar Kuning	8,34 ^a	1,91 ^b	2,83 ^b	30,3 ^a
Ubi Jalar Ungu	8,32 ^a	1,99 ^b	1,57 ^a	53,2 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda secara vertical menunjukkan perbedaan nyata pada taraf α : 0,05

berbanding terbalik dengan kadar amilosa, *swelling power* menurun seiring dengan peningkatan kadar amilosa. Berdasarkan hasil analisa yang didapatkan, kadar air dari tinggi ke rendah adalah *meat analog* pati ubi jalar kuning, ungu, dan putih. Sehingga dapat dikatakan bahwa kadar amilosa tertinggi yaitu pada pati ubi jalar putih, sedangkan terendah pada pati ubi jalar kuning.

Protein Terlarut

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Syarif dan Anies, 1988). Penambahan *curd* sangat berpengaruh terhadap kadar protein pada *meat analog*. Pada penelitian ini, penambahan *curd* dilakukan sebesar 12% dengan kadar protein terlarut pada *curd* 31,29%. Namun hasil analisa menunjukkan kandungan protein terlarut terbesar 1,99%. Hal ini dikarenakan protein sangat rentan terhadap denaturasi akibat panas saat pengolahan. Pengukusan selama 30 menit menyebabkan denaturasi protein yang mengakibatkan perubahan struktur protein terlarut menjadi tidak terlarut. Winarno (2008) menyatakan bahwa denaturasi protein dapat disebabkan oleh pemanasan, penambahan asam, penambahan enzim, dan adanya logam berat.

Kandungan protein terlarut pada *meat analog* tidak hanya dipengaruhi oleh penambahan *curd* protein biji saga, namun juga dipengaruhi oleh penambahan bahan lain, dalam hal ini pati ubi jalar. Berdasarkan **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa *meat analog* dari pati ubi jalar putih memiliki kandungan protein terlarut yang paling rendah, sedangkan *meat analog* dengan pati ubi

jalar ungu memiliki kadar protein terlarut yang paling tinggi. Perbedaan kandungan protein ini dipengaruhi oleh kadar protein terlarut yang terkandung di dalam pati ubi jalar. Berdasarkan penelitian dari Santosa (1997), kandungan protein pada pati ubi jalar varietas Bentul (kuning) sebesar 0,18%, lebih tinggi daripada kandungan protein pada ubi jalar Ciceh (putih) yaitu 0,16%. Hal ini sesuai dengan hasil analisa protein terlarut pada *meat analog*, yaitu *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning memiliki kadar protein terlarut yang lebih tinggi, yaitu sebesar 1,91%, sedangkan *meat analog* dengan pati ubi jalar putih sebesar 1,30%.

Dari **Tabel 6** juga dapat dilihat bahwa kadar protein terlarut *meat analog* dengan ubi jalar ungu paling tinggi. Meskipun belum terdapat penelitian mengenai perbandingan jumlah protein terlarut pada pati ubi jalar ungu dengan pati ubi jalar jenis yang lain, namun berdasarkan penelitian Winarti (2010) yang membandingkan kandungan protein antara ubi jalar kuning dengan ubi jalar ungu dalam keadaan segar, menyatakan bahwa kadar protein ubi jalar ungu lebih tinggi, yaitu sebesar 1,8%, sedangkan ubi jalar kuning 0,77%.

Serat Kasar

Serat kasar sangat penting dalam penilaian kualitas bahan makanan karena angka ini merupakan indeks dan menentukan nilai gizi bahan makanan tersebut. Serat kasar adalah senyawa yang tidak dapat dicerna dalam organ pencernaan manusia maupun hewan (Muchtadi, dkk., 1992). Wahid dkk. (1992) menyatakan bahwa kadar serat kasar terdiri atas selulosa dengan sedikit lignin dan hemiselulosa. Secara umum pati mengandung serat kasar yang rendah

karena proses ekstraksi sebagian serat yang berukuran besar terbuang bersama ampas. Berdasarkan data hasil analisa kadar serat kasar, terlihat bahwa kandungan serat kasar terbesar terdapat pada *meat analog* dengan pati ubi jalar putih, sedangkan kandungan serat kasar terkecil terdapat pada *meat analog* dengan pati ubi jalar ungu. Hal ini sesuai dengan penelitian Santosa (1997) yang menyatakan bahwa pati ubi jalar Ciceh (putih) mengandung lebih banyak serat (0,44% (db)) dibandingkan dengan pati ubi jalar Bentul (kuning) (0,20% (db)).

Hasil analisa juga menunjukkan bahwa serat kasar pada *meat analog* dengan pati ubi jalar ungu mempunyai angka yang paling kecil, meskipun dalam keadaan segar, ubi jalar ungu mengandung serat paling tinggi dibandingkan dengan ubi jalar jenis yang lain. Budiman (2012) menyatakan bahwa pada ubi jalar segar, kandungan serat tertinggi terdapat pada ubi jalar ungu (3,00% (db)). *Meat analog* dengan pati ubi jalar ungu menunjukkan kandungan serat yang paling rendah dikarenakan kandungan serat dalam ubi jalar ungu segar sebagian besar merupakan serat larut (*soluble fiber*) (Budiman, 2012), sehingga pada pembuatan pati ubi jalar, sebagian besar serat ikut larut dalam air

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu faktor penentu kualitas bahan yang perlu diperhatikan, karena tekstur sangat berhubungan dengan derajat penerimaan (Handayani, 1994). Pengujian tekstur dilakukan dengan menggunakan *Llyod Universal Teksture Machine* yang menunjukkan besarnya nilai F Maks, yaitu gaya yang diperlukan untuk menekan atau memberi beban pada bahan sehingga bahan mengalami kerusakan. Semakin besar nilai F Maks, maka bahan semakin keras.

Hasil analisa tekstur yang ditampilkan pada **Tabel 6** menunjukkan *meat analog* dengan pati ubi jalar putih mempunyai nilai yang paling tinggi, sedangkan *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning mempunyai nilai yang paling rendah. Tekstur *meat analog* dipengaruhi oleh kadar amilosa dan amilopektin pada jenis pati yang digunakan. Pati yang mengandung kadar amilosa yang tinggi memberikan tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan pati yang mempunyai kadar amilosa rendah. Menurut Matz (1992), tingkat pengembangan dan tekstur dari makanan ringan

(*snack*) dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin. Pati dengan kandungan amilopektin tinggi cenderung memberikan karakter produk yang *fragile* (mudah pecah), sedangkan amilosa akan memberikan tekstur yang lebih tahan terhadap kemudahan untuk pecah (Rahman, 2007).

Rasio amilosa dan amilopektin dalam hubungannya dengan pembentukan tekstur, yaitu adanya kemampuan gelatinisasi. Amilosa dan amilopektin di dalam granula pati dihubungkan dengan ikatan hidrogen. Apabila granula pati dipanaskan, maka ikatan hidrogen yang ada didalamnya terputus, dan mengakibatkan terjadinya hidrasi air. Air yang masuk menyebabkan pembengkakan pada granula pati hingga akhirnya pecah. Gelatinisasi lebih mudah terjadi pada amilosa karena strukturnya yang lebih sederhana dibandingkan dengan amilopektin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Elliason (2004), yang menyatakan bahwa struktur amilosa yang lebih sederhana dapat membentuk interaksi molekular yang kuat dengan air, sehingga pembentukan ikatan hidrogen lebih mudah terjadi pada amilosa. Semakin banyak jumlah amilosa yang tergelatinisasi memberikan struktur *meat analog* yang lebih kokoh.

Data hasil analisa tekstur menunjukkan bahwa *meat analog* dengan pati ubi jalar putih memiliki tekstur yang paling kuat, sedangkan *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning mempunyai tekstur yang paling lunak, hal ini diduga dipengaruhi oleh kadar amilosa. Diduga kadar amilosa tertinggi terdapat pada *meat analog* dengan pati ubi jalar putih, sedangkan *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning mempunyai kadar amilosa yang paling rendah. Dugaan ini berkorelasi dengan hasil analisa kadar air, yang mana kadar air pada bahan dipengaruhi oleh kadar amilosa. Kandungan amilosa berbanding terbalik dengan nilai *swelling*, *swelling power* menurun seiring dengan peningkatan kadar amilosa (Sasaki dan Matsuki, 1998 dalam Li dan Yeh, 2001), nilai *swelling*, sebanding dengan kadar air. Hasil analisa menunjukkan bahwa kadar air tertinggi yaitu pada *meat analog* dengan pati ubi jalar kuning, sedangkan kadar air terendah yaitu *meat analog* dengan pati ubi jalar putih

KESIMPULAN

1. Penambahan *curd* protein biji saga pohon dan pati ubi jalar putih pada *meat analog* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya terima panelis pada parameter warna, rasa, dan overall, namun berpengaruh nyata pada parameter aroma dan tekstur *mouth feel*. Penambahan *curd* protein biji saga pohon dan pati ubi jalar ungu pada *meat analog* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya terima panelis pada parameter rasa dan overall, namun berpengaruh nyata pada parameter warna, aroma dan tekstur *mouth feel*. Sedangkan penambahan *curd* protein biji saga pohon dan pati ubi jalar kuning pada *meat analog* memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya terima panelis pada semua parameter
2. Formula yang paling disukai oleh panelis adalah penambahan *curd* sebesar 12% pada masing –masing jenis pati ubi jalar
3. Kadar air pada *meat analog* dengan pati ubi jalar putih paling rendah (7,77% (wb)), sedangkan pati ubi jalar kuning paling tinggi (8,34% (wb)). *Meat analog* dengan pati ubi jalar putih juga mempunyai kadar protein terlarut paling rendah, yaitu 1,30% (db), dan 1,99% (db) pada *meat analog* dengan pati ubi jalar ungu dengan kadar tertinggi. Berbanding terbalik dengan kadar serat kasar, tertinggi yaitu pada *meat analog* dengan pati ubi jalar putih (3,86% (db)), sedangkan terendah pada pati ubi jalar ungu (1,57% (db))
4. Penambahan *curd* protein dan penggunaan pati ubi jalar dengan jenis berbeda memberikan pengaruh semakin keras terhadap *meat analog* yang dihasilkan. *Meat analog* dengan pati ubi jalar putih mempunyai tekstur paling keras, sedangkan pati ubi jalar kuning paling lunak

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn H., F. Hsieh, A. D. Clarke and H. E. Huff. 1999. *Extrusion For Producing Low-Fat Pork And Its Use In Sausage As Affected By Soy Protein Isolate*. *J. Food Sci.* Vol 64: 267 – 271
- Arifin. 2012. *Isolated Soya Protein*. <http://surabaya.indonetwork.co.id>. [Diakses pada tanggal 9 November 2012].
- Balai Informasi Pertanian Ciawi, 1985 dalam Nugraha, Arnoldus Yunanta Wisnu. 2009. *Pembuatan Susu Dari Biji Buah Saga (Adenanthera Pavonina) Sebagai Alternatif Pengganti Nutrisi Protein Susu Sapi Dan Susu Kedelai*. Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Bahnol and El-Aleem. 2004. *Beef Sausage By Adding Treated Mung Bean*. *Annals Of Agric Moshtohor, Zagazig*. University (Benha Branch) vol: 42 (4): 1791 – 1807.
- Brown, L. 2011. *Soy Protein and Soy Isoflavones. Functional Ingredients*. Produced by information and communication technologies in the college of agricultural sciences, Pennsylvania State University. <http://www.world-food.net/scientificjournal.php>. [Diakses pada tanggal 2 November 2012].
- Budiman, Dr. Iwan, dr., MS, MM, M.Kes. 2012. *Ubi Jalar Sweet Potato (Ipomoea Batatas)*. <http://s3autumn.wordpress.com/ubi-jalar-sweet-potato-ipomoea-batatas-l-lam/>. [Diakses pada tanggal 14 November 2012].
- Desrosier, 1987. *Teknologi Pengawetan Pangan dalam Darmajana, Doddy A.* 2010. *Upaya Mempertahankan Derajat Putih Pati Jagung Dengan Proses Perendaman Dalam Natrium Bisulfit*. Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna-LIPI. Jakarta.
- Eliasson, Charlotte. 2004. *Starch in Food: Structure, Function, and Application*. CRC Press, Baco Raton, Florida.
- Ginting, Erliana dan Suprpto. 2009. *Pemanfaatan Pati Ubi Jalar Sebagai Subtitusa Tepung Terigu pada Pembuatan Roti Manis*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Handayani, S.1994. *Pangan dan Gizi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kartika, B. P. Hastuti, W. Supartono. 1989. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM Press. Yogyakarta.
- Kramer, A. and Twigg, B.S., 1986. *Fundamental of Quality Control the Food Industry*. The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.

- Kumoro, Kartiko Cahyo. 2011. *Potensi Biji Saga Pohon (Adenanthera pavonina, Linn) Sebagai Bahan Baku Tempe; Sensori, Kualitas Gizi, Serat Pangan, Dan Kapasitas Antioksidan*. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sebelas Maret.
- Lastariwati, Bandraningsih. 2006. *Brownies Puree Ubi Jalar Putih Sebagai Produk Unggulan Makanan Berserat dan Kaya Gizi*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Matz, S.A. 1992. *Bakery Technology and Engineering 3rd Ed*. Pan-tech International Inc., Texas.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. PAU-Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pomeranz, Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press Inc., San Diego. California.
- Rahman, Adie Muhammad. 2007. *Mempelajari Karakteristik Kimia Dan Fisik Tepung Tapioka Dan Mocal (Modified Cassava Flour) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produk Kacang Salut [Skripsi]*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Santosa, Narta, Widowati. 1997. *Studi Karakteristik Pati Ubi Jalar*. Prosiding Seminar Teknologi Pangan. Denpasar.
- Sasaki dan Matsuki, 1998. *Effect Of Wheat Starch Structure On Swelling Power* dalam Li, J.Y., dan Yeh, A.I. 2001. *Relationship Between Thermal, Rheological Characteristics, And Swelling Power For Various Starches*. J. Food Engineering Vol.50 : 141-148.
- Sudarmaji, S. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Mbrion Press. Bogor.
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu. Surabaya.