

**SOSIS ANALOG BERBASIS TEMPE KEDELAI HITAM (*Glycine soja*)
(PERBEDAAN PERSENTASE GEL GLUKOMANAN DAN JENIS PATI)**

***Analog Sausage Based from Black Soybean (*Glycine soja*) (Differences
Percentage Glucomannan and Types of Starch)***

Pinta Rahma ^{1*}, Aji Sutrisno ¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi: email rahmapinta@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan konsumsi tempe menyebabkan peningkatan impor kedelai kuning rata-rata 1.24%/th, sehingga perlu substitusi komoditas lokal yaitu kedelai hitam yang produktivitasnya mencapai 3.13t/ha. Salah satunya adalah sosis analog. Produk sosis analog yang pernah dikembangkan masih memiliki kelemahan seperti flavor kurang sesuai, rasa kurang gurih, tekstur kurang kompak, serta kandungan nutrisi yang kurang maksimal. Penelitian bertujuan untuk meningkatkan kualitas sosis analog dan mengetahui pengaruh perlakuan penambahan persentase gel glukomanan sebagai bahan pengikat (*binder*) dan penggunaan jenis pati sebagai bahan pengisi (*filler*) terhadap karakteristik fisik, kimia, serta sensori sosis analog yang dihasilkan. Hasil menunjukkan bahwa penambahan glukomanan memberikan pengaruh nyata 95% ($\alpha=0.05$) terhadap organoleptik, kekenyalan, susut masak (*cooking loss*), warna kekuningan (*b+*), kadar air, sedangkan perlakuan jenis pati antara pati singkong dan pati jagung berpengaruh nyata terhadap karakteristik kekenyalan dan kadar air sosis analog. Perlakuan terbaik adalah sosis dengan penambahan persentase penambahan gel glukomanan 10% dan pati singkong.

Kata kunci: Kedelai hitam, Glukomanan, Jenis Pati, Tempe, Sosis

ABSTRACT

*The increasing of tempe consumption, made import value of yellow soybeans increase 1,24% every years, thus it needs to substitute yellow soybeans with black soybeans in which the productivity reach 1,13 t/ha. One of tempe diversifications is by made it into analog sausage. Analog sausage formulas developed its lack of flavor, savory, firmness, and nutrition. This research tries to improve analog sausage quality and analyze the effect of adding glucomannan gel as binder and variation used different types of starch (corn starch and cassava starch) as filler that may affect the physical, chemical and organoleptic attributes of the product. The result show that percentage of glucomannan gell give significant impact to organoleptic, firmness, colour index (*b+*), water content. While all used types of starch give significant impact on firmness and water content of analog sausage. The best treatment made with 10 % glucomannan and cassava starch*

Keywords: Black soybeans, Glucomannan, Starch, Tempe, Sausage

PENDAHULUAN

Bahan pangan pokok Indonesia menurut Rencana Strategis Badan Ketahanan Pangan 2010-2014 (Kementerian Pertanian, 2010) untuk pangan nabati terdiri dari 10 komoditas. Salah satu komoditas tersebut adalah kedelai, namun sebanyak 50% dari konsumsi kedelai Indonesia dilakukan dalam bentuk tempe (Komalasari, 2008). Tempe adalah produk pangan fermentasi oleh kapang *Rhizopus* sp yang memiliki pencernaan nutrisi yang tinggi. (Koswara, 2009). Selain itu, kesadaran masyarakat akan kesehatan menimbulkan peningkatan konsumsi kedelai terus-menerus, yang menimbulkan peningkatan jumlah impor rata-rata sebesar 1.24/th dan pada tahun 2014 volume impor kedelai Indonesia mencapai 1.964.081 ton (Badan Pusat Statistik, 2015). Hal ini juga terlihat dari meningkatnya rata-rata konsumsi tempe sebesar 2,44%/tahun (Sudaryanto dkk, 2007). Indonesia memiliki salah satu jenis kedelai yang produktivitasnya tinggi yaitu kedelai hitam, yang rata-rata produksinya di Indonesia mencapai 3.13 ton/th.

Tempe masih tergolong produk pangan konvensional dan saat ini pengolahan produk pangan berbahan dasar tempe masih terbatas. Maka dari itu, perlu dilakukan diversifikasi pangan yang salah satunya adalah sosis analog berbahan dasar tempe. Sosis tempe saat masih memiliki tekstur yang kurang kompak serta masih menggunakan bahan pengikat (*binder*) buatan yaitu STPP, dimana bila dikonsumsi berlebihan akan menimbulkan masalah kesehatan serta rasa pahit pada produk pangan. Oleh karena itu, salah satu bahan pengikat (*binder*) alami yang dapat digunakan adalah glukomanan, karena glukomanan memiliki kemampuan *gelling agent* (Anggraeni, 2014), sedangkan bahan lain yang berperan untuk menghasilkan sosis yang baik adalah *filler* yang sesuai, dimana pada penelitian ini menggunakan bahan pengisi yaitu pati jagung dan pati singkong. Jenis pati dipilih karena berdasarkan penelitian Ramasari, dkk (2012) dalam sosis ikan tenggiri menggunakan penambahan *filler* berupa pati singkong dan dalam penelitian Koswara (2009) menggunakan *filler* pati jagung pada pembuatan sosisnya. Selain itu kelebihan penggunaan kedelai hitam adalah kandungan protein yang mencapai sekitar 38% (Widyaningrum, 2015), 0.41 mg/g, aktivitas antioksidan 17.58 mg/g (Astadi *et al.*, 2009) serta memiliki kandungan asam glutamat (*glutamate acid*) yang mencapai 98.75 mg/g (Nurrahman, 2015), sehingga mampu meningkatkan rasa gurih pada sosis analog.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari kacang kedelai hitam (*Glycine soja*) Detam-2 yang di dapatkan dari balai penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian Malang, ragi tempe (Ragi Tempe Super), glukomanan (PT Ambico), plastik dan air bersih, tepung maizena (Maizenaku), tapioka (Rose Brand), telur, ISP (*Isolat Soy Protein*), bumbu-bumbu yang terdiri dari gula, garam, lada, bawang putih dan bumbu-bumbu lainnya yang di beli di pasar Merjosari Malang.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi alat pembuatan sosis analog dan alat analisis. Alat yang digunakan dalam pembuatan sosis analog meliputi pisau, plastik (Buaya), cawan petri, sendok, gelas ukur (Pyrex), blender kering (Kirin 240 GL), pengukus, kompor (Rinnai), timbangan analitik (Denver M-310), casing sosis PE. Sementara itu, alat yang digunakan dalam analisis kimia meliputi oven listrik (WTB Binder), *glassware*, rak tabung kayu, *aluminium foil*, bola hisap, spatula besi, kuvet, timbangan analitik (Denver M-310), *color reader* (Minolta CR-10), soxlet, labu lemak, alat destruksi, alat destilasi (Buchi K-350), buret, tanur (Thermolyne), cawan porselen, texture analyzer dan kompor listrik (Maspion).

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan persentase gel glukomanan yang terdiri dari 4 level dan faktor kedua adalah penggunaan perbedaan jenis pati (pati singkong dan pati jagung). Sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan yang masing-

masing dilakukan tiga kali pengulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Faktor kombinasi perlakuan gel glukomanan : jenis pati (gel glukomanan 0% dan pati jagung) ; (gel glukomanan 5% dan pati jagung) ; (gel glukomanan 10% dan pati jagung) ; (gel glukomanan 15% dan pati jagung) ; (gel glukomanan 0% dan pati singkong) ; (gel glukomanan 5% dan pati singkong) ; (gel glukomanan 10% dan pati singkong) ; (gel glukomanan 15% dan pati singkong).

1. Pembuatan Tempe Kedelai Hitam

Kedelai hitam Detam 2 di sortasi kemudian dilakukan perebusan pertama dengan perbandingan 4:1 (kedelai: air) selama 30 menit. Dilakukan penggantian dengan air dingin dan perendamaan 2 x 24 jam selama 24 jam, kemudian dilakukan perebusan kembali selama 1 jam dengan perbandingan 4:1 antara kedelai dan air. Setelah itu, pendinginan, penghilangan kulit, peragian dan fermentasi selama 2 x 24 jam.

2. Pembuatan Gel Glukomanan Konsentrasi 1%

Tepung glukomanan yang telah ditimbang sebanyak 1,5 gram kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur 100 ml. Kemudian ditambahkan air hangat suhu 45°C sampai 100 ml dan ditambahkan larutan Ca(OH)_2 1% 10ml, selanjutnya larutan tepung glukomanan dimasukkan kedalam Erlenmeyer 250 ml dan dilakukan pengadukan menggunakan shaker selama 3 menit sampai terbentuk gel pada suhu 80-85°C. Gel yang terbentuk ditambahkan dalam adonan sosis.

3. Pembuatan Sosis Analog

Tempe (150g) dihaluskan dan ditambahkan bumbu-bumbu (telur 125 g, ISP (*isolate soy protein*) 3g, kaldu ayam 0.5g, bawang putih 23g, garam 3g, gula 2g, lada bubuk 0.7g). Diaduk hingga merata. Kemudian ditambahkan gel glukomanan dan pati sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya adonan sosis dicetak dengan memasukan pada selongsong sosis dan dikukus dengan suhu 85°C selama 45 menit

Prosedur Analisis

1. Kekenyalan (Fardiah et al., 2006)

Pengujian menggunakan *Texture Analyzer*. Sepotong sampel sosis analog di letakkan pada alat kemudian dilakukan penetrasi sebanyak tiga titik dan dirata-rata. Satuan parameter ini adalah N.

2. Susut masak (*cooking loss*) (Soeparno, 2004)

Sosis analog ditimbang sebelum dan sesudah dimasak pada suhu 80-83°C selama 20 menit. Kehilangan air yang terjadi menunjukkan banyaknya kadar air dan lemak yang hilang selama pemasakan

$$\text{Cooking loss} = \frac{(a - b) \times 100\%}{a}$$

Keterangan :

a = bobot sampel sebelum dimasak (g)

b = bobot sampel sesudah dimasak (g)

3. Warna ($L^* a^* b^*$) (Yuwono dan Susanto, 1998)

Pengujian menggunakan *Color Reader*. Sepotong sampel sosis analog di Analisis dengan *color reader* di tiga sisi. Nilai warna ditunjukkan dengan parameter L^* , a^* , b^* yang mana pada setiap parameter dirata-rata.

4. Analisis Kimia

Analisis kadar air metode oven (AOAC, 1995); analisis kadar mineral metode total abu (AOAC, 1995); analisis kadar protein metode makro kjedahl (AOAC, 1995); analisis kadar lemak metode soxhlet (AOAC, 1995); analisis karbohidrat metode *by different* (AOAC, 1995).

5. Organoleptik

Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji hedonik dan uji skoring. Uji ini menggunakan 40 panelis dan menggunakan 10 sampel. Parameter pengamatan organoleptik

metode hedonik meliputi rasa, aroma, warna, tekstur dan keseluruhan. Sedangkan parameter skoring meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, kekenyalan dan daya terima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kekenyalan

Kekenyalan adalah kemampuan yang dimiliki bahan pangan yang dimampatkan dan ditekan hingga kembali ke kondisi semula setelah dihilangkan bebannya (deMan, 2007).

Tabel 1. Rerata Kekenyalan Sosis Analog

Persentase		Kekenyalan (N)
Jenis Pati	Glukomanan (%)	
Pati Jagung	0	6.07abcd
Pati Jagung	5	7.20abc
Pati Jagung	10	7.67ab
Pati Jagung	15	8.17a
Pati Singkong	0	5.10cd
Pati Singkong	5	4.27d
Pati Singkong	10	4.67d
Pati Singkong	15	5.63bcd

- Angka degan notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)
- Setiap data merupakan rata-rata 3 kali ulangan

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa rerata hasil kekenyalan pada *texture analyzer* sosis analog berada pada rentang 4.2-8.1 N dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha=0.005$). Hasil tersebut terlihat bahwa sosis dengan pati jagung (tepung maizena) disertai penambahan glukomanan yang semakin tinggi akan meningkatkan tingkat kekenyalan. Hal ini sudah sesuai dengan Williams (2009) yang menyatakan bahwa penambahan glukomanan mampu memberikan interaksi sinergis pada bahan pangan sehingga membentuk ikatan *hydrogel*, meningkatkan tekstur gel dan mempengaruhi tingkat kekenyalan. Pada perlakuan menggunakan pati singkong, tingkat kekenyalan sosis tanpa penambahan glukomanan cukup tinggi yaitu mencapai 5.1 N. Kekenyalan sosis analog meningkat pada prosentase penambahan glukomanan 15%, hal ini sudah sesuai dengan Kim *et al.*, (2010) yang menjelaskan bahwa peningkatan kekenyalan dipengaruhi oleh penambahan *hydrocolloid*, dimana semakin banyak penambahan *hydrocolloid* maka tekstur kekenyalan akan meningkat.

Penggunaan jenis pati yang berbeda berpengaruh terhadap tingkat kekenyalan sosis analog, karena menurut Belitz *et al.*, (2004) setiap komoditas pangan memiliki perbedaan komposisi granula pati. Pada pati jagung memiliki komposisi amilosa 28% dan amilopektin 72%, sedangkan pada pati singkong memiliki komposisi amilosa 17% dan amilopektin 83%. Perbedaan komposisi antara pati jagung dan pati singkong mampu berpengaruh terhadap kemampuan gelatinisasi pati. Pada pati yang tinggi amilopektin, maka akan membentuk gel transparan, viskositas tinggi, kuat, lengket dan kompak sehingga berpengaruh terhadap kekenyalan produk.

2. Susut Masak (*cooking loss*)

Susut masak dihitung sebagai persentase penurunan berat sebelum dimasak dengan berat sosis setelah dimasak (Seoparno, 2004). Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa hasil nilai respon *cooking loss* adalah berkisar antara 1-10% dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$). Nilai terendah adalah 1.78% pada perlakuan pati singkong dengan penambahan glukomanan 15%. Pada keseluruhan data setiap perlakuan jenis pati dan glukomanan terlihat bahwa semakin tinggi persentase penambahan glukomanan maka susut beratnya semakin rendah, baik pada penggunaan jenis pati jagung ataupun pati singkong. Persentase penambahan glukomanan mampu mempengaruhi *cooking loss* karena glukomanan atau yang dikenal dengan konjak dapat larut dalam air dan dapat menyerap 100 kali dari volumenya sendiri

dalam air. Salah satu faktor yang mempengaruhi susut berat adalah kandungan air pada suatu bahan pangan. Hal tersebut terlihat dari kadar air yang telah dianalisis pada Tabel 4.9, dimana semakin tinggi kadar air maka semakin rendah susut masanya.

Tabel 2. Rerata Susut Masak Sosis Analog

Persentase		Warna kecerahan (*L)
Jenis Pati	Glukomanan (%)	
Pati Jagung	0	67.91a
Pati Jagung	5	62.4a
Pati Jagung	10	67a
Pati Jagung	15	67.21a
Pati Singkong	0	69.65a
Pati Singkong	5	68.28a
Pati Singkong	10	67.63a
Pati Singkong	15	67.68a

- Angka dengan notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)
- Setiap data merupakan rata-rata 3 kali ulangan

Berdasarkan Zhang et al (2005) glukomanan dapat disebut sebagai *binder* (pengikat) dalam makanan karena memiliki kelebihan antara lain kemampuan menyerap air dengan baik, membentuk masa, viskositas yang tinggi, kemampuan membentuk gel serta memperkuat kemampuan emulsifier sehingga emulsi semakin stabil. Pernyataan tersebut sudah sesuai dengan hasil yang diperoleh bahwa glukomanan mampu mempertahankan kandungan air dalam produk dan mengurangi susut berat produk.

3. Warna (*L)(*a)(*b)

Warna Kecerahan (Whiteness Index) (*L) merupakan nilai keputihan yang menunjukkan tingkat kecerahan sampel yang diukur. Nilai (*a) merupakan parameter pengukuran warna kromatik campuran merah-hijau. Apabila nilai (*a) bernilai positif (+) maka sampel cenderung berwarna merah, sedangkan nilai (*b) merupakan parameter pengukuran warna kromatik campuran kuning-biru. Apabila nilai (*b) bernilai positif (+) maka warna sampel cenderung berwarna kuning (Hutching, 1999).

Tabel 3. Rerata Warna (*L)(*a)(*b) Sosis Analog

Persentase		Warna kecerahan (*L)	Warna Kemerahan (*a)	Warna Kekuningan (*b)
Jenis Pati	Glukomanan (%)			
Pati Jagung	0	67.91a	2.8a	29.87a
Pati Jagung	5	62.4a	2.3a	26b
Pati Jagung	10	67a	2.49a	26.19b
Pati Jagung	15	67.21a	2.67a	26.48b
Pati Singkong	0	69.65a	2.28a	29.98a
Pati Singkong	5	68.28a	1.5a	25.06b
Pati Singkong	10	67.63a	2.14a	26.2b
Pati Singkong	15	67.68a	1.92a	26.1b

- Angka dengan notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)
- Setiap data merupakan rata-rata 3 kali ulangan

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa hasil warna kecerahan dari *color reader* antara faktor penambahan glukomanan maupun penggunaan jenis pati tidak berpengaruh nyata. Data yang diperoleh berkisar antara 62.4-69.65 dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$) serta pada semua perlakuan memiliki notasi yang sama. Hal ini dapat terjadi karena pati yang ada pada jagung dan singkong ataupun glukomanan menghasilkan gel yang berwarna bening sehingga tidak mempengaruhi warna sosis yang dihasilkan. Gel yang terbentuk dari *filler* pati singkong memiliki tingkat kecerahan hingga 100% (Rahman, 2007) sedangkan pada pati jagung yang

mencapai 91.45% (Suwarni, 2013). Selain itu, glukomanan juga memiliki gel berwarna bening sehingga warna sosis analog cenderung cerah. Gel bening tersebut dihasilkan dari proses gelatinisasi, dimana suhu gelatinisasi dari pati jagung dan pati singkong adalah 72-70°C dan 52-64°C (Winarno, 2002). Oleh karena itu, tidak ada pengaruh terhadap kecerahan untuk setiap perlakuan yang diberikan, sedangkan pada kecerahan sosis komersil adalah 49.57. Hal ini dapat disebabkan karena pada bahan baku yang digunakan yaitu tempe kedelai hitam masih memiliki pigmen warna hitam yang disebabkan karena adanya akumulasi pigmen antosianin pada kulit bijinya. Akumulasi pigmen tersebut dikarenakan adanya gen tertentu seperti gen I dan R, dimana gen ini tidak ditemukan pada kedelai kuning (Todd dan Vodkin, 1993) yang mempengaruhi kenampakan kecerahan dari sosis analog.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil warna kemerahan dari *color reader* antara faktor penambahan glukomanan maupun penggunaan jenis pati tidak berpengaruh nyata. Data yang diperoleh berkisar antara 1.5-2.8 dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$) serta pada semua perlakuan memiliki notasi yang sama sedangkan pada warna kemerahan sosis komersil adalah 11.56.

Perbedaan warna kemerahan (*a) antara sosis analog dan sosis komersil dikarenakan penggunaan bahan dasar yang berbeda. Bahan yang digunakan dalam pembuatan sosis analog adalah tempe kedelai hitam yang telah dihilangkan kulitnya sehingga berwarna putih kekuningan. Pengaruh warna pada sosis analog juga disebabkan adanya karakteristik warna putih akibat dari hifa yang terbentuk selama fermentasi (Agranoff, 2000), sedangkan sosis daging ayam atau sapi memiliki warna kemerahan akibat adanya perubahan status ion besi dalam pigmen daging (myoglobin). Jika terjadi oksidasi maka ion ferro akan berubah menjadi ion ferri dan warna daging akan menjadi coklat karena terbentuk metmyoglobin. Dalam keadaan oksigen berlebih (daging dibiarkan terbuka), maka terjadi oksigenasi dan warna daging menjadi merah cerah karena terbentuk oksimyoglobin. Myoglobin yang memberikan warna merah pada daging (Natasasmita, 2007).

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa hasil warna kekuningan dengan *color reader* antara faktor penambahan glukomanan maupun penggunaan jenis pati berpengaruh nyata. Data yang diperoleh berkisar antara 25.06-29.98 dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$) serta pada semua perlakuan memiliki notasi yang sama. Pada data terlihat bahwa perlakuan jenis pati tidak memberikan perbedaan sedangkan dengan penambahan glukomanan, warna sosis mengalami perubahan warna.

Data warna kekuningan yang diperoleh dari sosis komersil adalah 20.47, hal ini diduga karena pada sosis komersil warna yang dihasilkan cenderung kemerahan. Selain itu, dapat pula disebabkan karena glukomanan yang ditambahkan memiliki derajat putih 90.05% (Mustafa, 2015) sedangkan kecerahan pada pati singkong yang dapat mencapai 100% (Rahman, 2007) dan pati singkong yang mencapai 91.45% (Suwarni, 2013). Derajat putih bahan yang digunakan akan mempengaruhi tingkat warna kekuningan sosis analog, karena berdasarkan literatur terlihat bahwa derajat putih glukomanan paling rendah sehingga dapat menimbulkan warna kekuningan pada sosis analog. Selain itu warna bahan baku yang digunakan yaitu kedelai hitam yang sudah dihilangkan kulitnya berwarna cenderung memiliki warna putih kekuningan.

4. Kadar Air Sosis Analog

Kadar air merupakan prosentase banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah atau berat kering. Prinsip pengukuran kadar air pada sosis analog yaitu dengan menguapkan air yang terkandung pada sosis dengan menggunakan oven kering pada suhu 100-105°C, selanjutnya kehilangan berat bahan ditimbang dari selisih antara berat awal dengan berat akhir. Dalam sosis analog kandungan air yang dimiliki dapat mempengaruhi tekstur kenyal dan susut masak produk pangan tersebut. Air mempengaruhi palatabilitas karena air berkontribusi terhadap kelembutan dan "juiciness" produk akhir sosis (Kramlich W.E., 2001).

Tabel 6. Rerata Kadar Air Sosis Analog

Persentase		Kadar Air (%)
Jenis Pati	Glukomanan (%)	
Pati Jagung	0	47.41d
Pati Jagung	5	52.47c
Pati Jagung	10	55.47b
Pati Jagung	15	58.54a
Pati Singkong	0	47.33d
Pati Singkong	5	54.94b
Pati Singkong	10	57.34a
Pati Singkong	15	57.95a

- Angka degan notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)
- Setiap data merupakan rata-rata 3 kali ulangan

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa hasil nilai respon kadar air adalah berkisar antara 47.30-58.54% dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$). Nilai terendah adalah 47.30% pada perlakuan pati singkong dengan penambahan glukomanan 0%, sedangkan tertinggi pada perlakuan pati jagung dengan penambahan glukomanan 15% yang mencapai 58.54%. Pada setiap perlakuan terlihat bahwa semakin tinggi persentase penambahan glukomanan maka kadar air akan semakin tinggi, baik pada penggunaan jenis pati jagung ataupun pati singkong. Peningkatan kadar air diduga karena tempe kedelai hitam yang memiliki kadar air yang mencapai 51.29% dan gel glukomanan yang memiliki kadar air sebesar 99.01%, sehingga bertambahnya persentase glukomanan maka akan meningkatkan kadar air produk sosis analog.

Peningkatan kadar air sosis dipengaruhi oleh glukomanan. Berdasarkan penelitian Sari (2014) mengenai bakso sapi yang menggunakan tepung tapioka dan tepung porang, kadar air bakso meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung porang, dimana dalam tepung porang terdapat glukomanan. Begitu pula dengan penelitian Anggraini (2014) mengenai sosis ayam dengan penambahan porang, semakin banyak penambahan tepung porang maka semakin meningkat kadar airnya. Hal ini sesuai dengan Chan (2005) yang menyatakan bahwa kandungan glukomanan dalam porang juga meningkatkan kadar air karena sifat glukomanan yang dapat mengikat air hingga 200 kali beratnya. Peningkatan kadar air yang terjadi juga akan menurunkan tingkat susu masak (*cooking loss*) pada sosis analog, karena salah satu faktor yang mempengaruhi susut berat adalah kandungan air pada suatu bahan pangan.

Kadar air dalam sosis analog juga dipengaruhi jenis pati yang digunakan, karena pada penggunaan jenis pati jagung terlihat bahwa kadar air yang terkandung pada sosis lebih tinggi walaupun selisih kadar airnya dengan penggunaan pati singkong tidak terlalu jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin pada setiap jenis pati. menurut Belitz et al., (2004) setiap komoditas pangan memiliki perbedaan komposisi granula pati. Pada pati jagung memiliki komposisi amilosa 28% dan amilopektin 72%, sedangkan pada pati singkong memiliki komposisi amilosa 17% dan amilopektin 83%. Pada perlakuan pati jagung kadar air sosis lebih tinggi karena kandungan amilosa yang lebih tinggi, dimana amilosa merupakan penyusun daerah *amorphous* dan amilopektin penyusun daerah kristalin dari granula pati. Pada saat gelatinisasi, daerah *amorphous* lebih awal menyerap air karena amilosa lebih hidrofilik (Philpot, 2006 dalam Yuwono, 2013).

5. Kadar Protein Sosis Analog

Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena zat ini berfungsi sebagai sumber energi dalam tubuh serta sebagai zat pembangun dan pengatur. Selain itu, protein yang terkandung dalam tempe kedelai hitam bersifat mudah dicerna dan lebih mudah larut air. Sosis analog tempe kedelai hitam ini juga tidak mengandung zat-zat anti gizi.

Tabel 7. Rerata Kadar Air Sosis Analog

Persentase		Kadar Protein (%)
Jenis Pati	Glukomanan (%)	
Pati Jagung	0	15.24a
Pati Jagung	5	15.15a
Pati Jagung	10	14.98a
Pati Jagung	15	15.07a
Pati Singkong	0	14.87a
Pati Singkong	5	14.58a
Pati Singkong	10	14.95a
Pati Singkong	15	14.90a

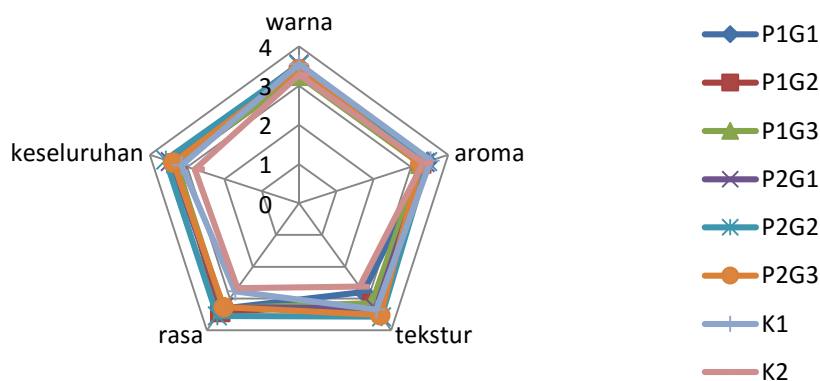
- Angka dengan notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata ($\alpha=0.05$)
- Setiap data merupakan rata-rata 3 kali ulangan

Berdasarkan Tabel 7. dapat diketahui bahwa hasil nilai respon kadar air adalah berkisar antara 14.58-15.24% dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi nyata antara jenis pati dan glukomanan ($\alpha = 0.005$). Nilai terendah adalah 14.58% pada perlakuan pati singkong dengan penambahan glukomanan 5%, sedangkan tertinggi pada perlakuan pati jagung dengan penambahan glukomanan 0% yang mencapai 15.24%. Keseluruhan data yang diperoleh terlihat bahwa kandungan protein pada setiap perlakuan tidak berbeda jauh, selain itu juga terlihat bahwa penambahan gel glukomanan tidak banyak mempengaruhi kadar protein karena pada setiap perlakuan juga memiliki notasi yang sama.

Kadar protein dapat dipengaruhi melalui proses pemasakan. Berdasarkan Harris dan Karmas (2009), pengolahan dengan panas menyebabkan gizi menurun dibandingkan dengan bahan segarnya. Perubahan tersebut tergantung pada waktu, pemasakan serta kondisi suhu (Kinsman et al., 2004). Pemanasan di atas 60°C menyebabkan molekul nutrient seperti protein, karbohidrat, lemak dan asam nukleat tidak stabil (Hawab, 2004). Selain itu, penggunaan garam pada tiap perlakuan memberikan kemampuan protein untuk mengikat air dan lemak (Arny, 2010).

6. Sifat Sensoris Sosis Analog

Uji Hedonik



Keterangan: K1 (Pati Jagung, 0% Glukomanan), P1G1 (Pati Jagung, 5% Glukomanan), P1G2 (Pati Jagung, 10% Glukomanan), P1G3 (Pati Jagung, 15% Glukomanan), K2 (Pati Singkong, 0% Glukomanan), P2G1 (Pati Singkong, 5% Glukomanan), P2G2 (Pati Singkong, 10% Glukomanan), P2G3 (Pati Singkong, 15% Glukomanan).

Gambar 1. Spider Chart Uji Sensori Mutu Hedonik

Pada Gambar 1. uji hedonik dilanjutkan dengan menggunakan *spider chart* untuk melihat hubungan antara setiap parameter penilaian. Pada *spider chart* sekilas terlihat tidak adanya pengaruh nyata untuk penilaian warna, keseluruhan, rasa, tekstur, dan aroma. Hal itu terlihat dari saling berhimpitannya garis pada setiap perlakuan yang diberikan, namun dapat terlihat bahwa perlakuan terbaik adalah P2G2 (pati singkong dengan penambahan glukomanan 10%), karena pada *chart* terlihat bahwa perlakuan P2G2 disetiap parameternya lebih mendekati angka tertinggi.

7. Perlakuan Terbaik

Pada penelitian perlakuan terbaik didapatkan dengan menggunakan metode *multiple attribute zeleny*. Pada metode ini penentuan perlakuan terbaik didapat dari hasil uji parameter fisik dan uji organoleptik (uji hedonik dan uji skoring). Berdasarkan parameter uji fisik dan organoleptik diperoleh hasil perlakuan terbaik adalah jenis pati singkong dengan penambahan glukomanan 10% (P2G2).

Tabel 8. Parameter Fisik dan Organoleptik Perlakuan Terbaik

Parameter Fisik		Keterangan
1	Kekenyalan	4.67 N
2	Cooking Loss	3.21%
3	Warna (*L)	67.63
4	Warna (*a)	2.14
5	Warna (*b)	26.2
Parameter Uji Hedonik		
1	Warna	3.525 (cukup suka – suka)
2	Aroma	3.45 (cukup suka – suka)
3	Rasa	3.575 (cukup suka – suka)
4	Tekstur	3.55 (cukup suka – suka)
5	Keseluruhan	3.575 (cukup suka – suka)
Parameter Uji Skoring		
1	Warna	1.75 (Kecoklatan-Kuning kecoklatan)
2	Rasa	3.45 (agak gurih-gurih)
3	Aroma	3.55 (agak sedap-sedap)
4	Tekstur	3.35 (agak halus-halus)
5	Kekenyalan	3.475 (agak kenyal-kenyal)
6	Daya terima	3.6 (agak suka-suka)

Tabel 9. Data Hasil Uji Kimia Sosis Analog Terigu Perlakuan Terbaik

Parameter Kimia	Nilai	
	Sosis analog perlakuan terbaik	Standar Nasional Sosis (SNI) sosis
Kadar air	57.35%	Maks 67.0%
Kadar abu	3.22%	Maks 3.0%
Kadar protein	14.95%	Min 13.0%
Kadar lemak	18.83%	Maks 25.0%
Kadar karbohidrat	5.64%	Maks 8%

Perlakuan terbaik memiliki kadar air sebesar 57.35%, kadar lemak 18.83%, kadar protein 14.95%, kadar abu 3.22% dan karbohidrat 5.64%. (Tabel 9). Perbedaan jenis dan varietas bahan baku yang digunakan menyebabkan perbedaan kandungan kimia sosis analog yang dihasilkan

SIMPULAN

Pada uji fisik dan kimia perlakuan dengan penambahan gel glukomanan memberikan pengaruh nyata 95% ($\alpha=0.05$) terhadap karakteristik kekenyalan, susut masak (*cooking loss*), warna kekuningan (b+) dan kadar air sosis analog. Perlakuan jenis pati antara pati singkong dan pati jagung tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sosis analog secara keseluruhan,

tetapi hanya berpengaruh nyata terhadap karakteristik kekenyalan dan kadar air sosis analog. Pada uji hedonik perlakuan penambahan gel glukomanan dan jenis pati berpengaruh nyata terhadap parameter rasa dan keseluruhan, sedangkan pada uji skoring memberikan pengaruh nyata terhadap parameter warna, rasa, tekstur, kekenyalan dan daya terima

Perlakuan terbaik memiliki kadar air sebesar 57.35%, kadar lemak 18.83%, kadar protein 14.95%, kadar abu 3.22% dan karbohidrat 5.64%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agranoff, J. 2000. The Complete Handbook of Tempe : The Unique Fermented Soyfood of Indonesia. Singapura : The American Soybean Association.
- Anggraeni, D.A. 2014 Proposal Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) sebagai Bahan Pengikat : Tepung Maizena Bahan Pengisi terhadap Karakteristik Sosis Ayam. Skripsi . Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington, Virginia
- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed. Association Official of Analytical Chemist. Washington DC. 1018 pp.
- Badan Pusat Statistik (BPS) 2015 Dalam Hermanto dkk. Outlook Komoditas Pangan Strategis Tahun 2015-2019 . Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Belitz, H.-D, W. Grosch, P. Schieberle.2004. Food Chemistry 3rd Revised Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. New York
- Chan and Albert. 2005. Konjac Glucomanan Extraction Application in Food and Their Therapeutic Effect. Seminar 9th ASEAN Food Conference. Jakarta.
- deMan, J. M., 2007. Kimia Makanan. Penerjemah Kokasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Fardiah, N. F., Kusumaningrum, H. D., Wulandari, N., dan Indrasti, D., 2006. Modul Praktikum Analisis Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Harris, R.S dan E. Karmas. 2009. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Terbitan Kedua. Penerbit ITB. Bandung
- Hawab. 2004. Pengantar Biokimia. Malang. Banyumedia
- Hutching. 1999. Food Colour and Appearance 2nd Edition. Maryland: Aspen Pub 6.
- Johnson, Andi. 2007. Konjac - AnIntroduction.<http://www.konjac.info/>. Tanggal Akses 11 Januari 2017 pukul 03.09 WIB
- Kementerian Perdagangan. 2010. Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia No.03/M-DAG/PER/1/2010 Tentang Rencana Strategis Kementerian Perdagangan Tahun 2010-2014.<http://www.kemendag.go.id>. Diakses pada tanggal 8 Juni 2016
- Kim, H.W., J.H. Choi, Y.S. Choi, D.J. Han, H.Y. Kim, M.A. Lee, S.Y. Kim, and C.J. Kim .2010. Effects of sea tangle (*Lamina japonica*) powder on quality characteristics of breakfast sausages. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* 30: 55-61.
- Kinsman, D.M., Anthony, W. Kotula dan Buerdette C.B. 2004. Muscle Food: Meat Poultry and Seafood Technology. Chapman and Hall. New York
- Komalasari, W.B. 2008. Prediksi Penawaran dan Permintaan Kedelai Dengan Analisis Deret Waktu. *Jurnal Informatika Pertanian* 17,2.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek). Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Koswara, S. 2009. Teknologi Praktis Pengolahan Daging. Ebook Pangan. Diakses tanggal 5 Juni 2016.
- Kramlich, W.E. 2001. Sausage Product. In : Price J.S. and B.S. Schweigert (Eds).1987. The Science of Meat Products, P.485. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Mustafa, S. S.B. Widjanarko.2015. Pengecilan Ukuran Metode *Ball Mill* dan Pemurnian Kimia Terhadap Kemurnian Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). Vol.3 No2 p.560-570. Malang
- Natasasmita. 2007. Pengantar Evaluasi Daging. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Nurrahman. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Teknologi Pangan* 4:3, 2015

- Philpot, K. 2006. Environmental Factors That Affect The Ability of Amylose To Contribute To Retrogradation In Gels Made From Rice Flour. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 54 : 5182 –5190
- Rahman, A.M. 2007. Mempelajari Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocaf (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produk Kacang Salut. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sari, H.A. 2014. Studi Karakteristik Kimia Bakso Sapi (Kajian : Persentase Tepung Tapioka : Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Penambahan NaCl). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Soeparno. 2004. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudaryanto, T. dan D.K. Swastika. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. hlm. 1–27. *Dalam* Sumarno, Suyanto, A. Widjono, Hermanto, dan H. Kasim (Ed.). *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suwarni, I.U, Firmansyah, M. Aqil. 2013. Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas
- Todd J.J, and L.O Vodkin. 1993. Pigmented Soybean (Glycine max) Seed Coat Accumulate Proanthocyanidins During Development. *Plant Physiol*. 102-663-670.
- Widyaningrum, R. 2015. Respon Petani Kedelai Hitam Malika Terhadap Program Kemitraan PT. Unilever di Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Winarno F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zhang, Y., B. Xie, X. Gan . 2005. Advance in the Application of Konjac Glukomanan and its Derivatives. *Carbohydr. Polym*. 60, 27-31. China