

KAJIAN FORTIFIKASI TEPUNG ANGKAK TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI PADA SOSIS AYAM

INVESTIGATED OF RED YEAST RICE FLOUR FORTIFICATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ANTIBACTERIAL OF THE CHICKEN SAUSAGE

MA. Martina Andriani¹; Esti Widowati¹; Danu Dirja Wiratama²

¹Staff Pengajar Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNS

²Mahasiswa Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNS

ABSTRAK

Sosis ayam merupakan produk olahan daging yang rentan terhadap kerusakan oksidatif dan mikrobiologi sehingga dalam pengolahannya ditambahkan bahan tambahan makanan sintetis. Penggunaan bahan makanan tambahan sintesis menyebabkan kekhawatiran konsumen akan keamanan pangan. Angkak merupakan salah satu bahan aditif pangan alami yang dapat diaplikasikan pada sosis ayam. Senyawa monascidin dari angkak mampu menghambat pertumbuhan bakteri dari genus *Bacillus*, *Streptococcus*, dan *Pseudomonas* yang merupakan penyebab kerusakan pada daging. Angkak juga mengandung beberapa senyawa seperti flavonoid, polifenol, karotenoid, alkaloid dan vitamin yang dapat bertindak sebagai antioksidan.

Kata kunci : angkak, bahan aditif, sosis ayam.

ABSTRACT

Chicken sausage is meat processing product which susceptible to microbial spoilage and lipid oxidation so that during the processing it also added by synthetic food additives. The use of synthetic food additives cause food safety concerns of consumers. Red yeast rice is a natural food additive that can be applied to chicken sausage. Monascidin compounds from red yeast rice can inhibit the growth of bacteria of the genera *Bacillus*, *Streptococcus* and *Pseudomonas* which caused harm of meat and meat product. Red yeast rice also contains several compounds such as flavonoids, polyphenols, carotenoids, alkaloids and vitamins that can act as an antioxidant.

Key words : red yeast rice, food additives, chicken sausage.

PENDAHULUAN

Sosis adalah produk makanan yang dibuat dari campuran daging halus dengan campuran tepung atau pati dengan atau tanpa penambahan bumbu atau penambahan bahan-bahan tambahan makanan lain yang diijinkan dan dimasukkan ke dalam selongsong. Menurut BSN (1995) SNI 01-3020-1995 syarat mutu sosis adalah memiliki kadar air 67%, protein 13%, lemak 25%, dan karbohidrat 8%, serta angka lempeng total (ALT) maksimal 10^5 cfu/g.

Sosis ayam adalah salah satu makanan populer di antara produk olahan daging ayam. Namun, selama penyimpanan kualitas sosis ayam menurun karena oksidasi lemak dan pertumbuhan bakteri. Oksidasi lemak akan mengurangi kualitas sosis karena terjadi perubahan terhadap tekstur, rasa dan aroma. Sedangkan kontaminasi bakteri dapat menyebabkan bahaya kesehatan pada konsumen (Mudawaroch dan Zulfanita, 2012).

Dengan demikian, maka perlu adanya suatu bahan aditif pangan yang memiliki fungsi sebagai antioksidan dan pencegah tumbuhnya mikroorganisme untuk menjaga kualitas daging dan produk daging serta memperpanjang masa simpan produk. Menurut BSN (1995) SNI 01-0222-1995 antioksidan sintetis, seperti asam askorbat dan natrium eritorbat biasanya digunakan untuk menunda proses ketengikan dalam produk sosis. Antioksidan sintetis menunjukkan stabilitas yang baik selama pengolahan dan penyimpanan makanan yang mempunyai kadar lemak tinggi. Namun dalam beberapa tahun terakhir Jepang dan beberapa negara Eropa telah menekan penggunaan antioksidan sintetis karena mempunyai potensi sebagai penyebab kanker

(Mudawaroch dan Zulfanita, 2012).

Penggunaan bahan makanan tambahan sintesis menyebabkan kekhawatiran konsumen akan keamanan pangan. Kekhawatiran ini mendorong penggunaan bahan aditif pangan alami yang memiliki sifat antioksidan, antibakteri dan dapat diterima oleh konsumen. Salah satu bahan aditif yang memenuhi kriteria tersebut adalah angkak.

Angkak adalah produk hasil fermentasi dengan substrat beras yang menghasilkan warna merah karena aktivitas kapang *Monascus purpureus* dan secara tradisional telah lama dimanfaatkan sebagai bumbu, pewarna dan obat karena mengandung bahan bioaktif berkhasiat. Menurut Timotius (2004) pigmen yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* sangat stabil dan aman digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Wiyoto (2010) menyatakan bahwa pigmen angkak dari substrat beras memiliki aktivitas antioksidan sebesar 45,61%.

Angkak mengandung senyawa monascidin yang bersifat sebagai penghambat pertumbuhan bakteri dari genus *Bacillus*, *Streptococcus*, dan *Pseudomonas*. Selain senyawa *monascidin*, dua pigmen kuning monascin dan ankaflavin juga mampu menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis* dan *Streptococcus aureus* (Tisnadaja, 2006).

Pada saat ini aplikasi tepung angkak pada produk olahan daging hanya sebatas sebagai pewarna alami saja. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri pada sosis ayam yang difortifikasi dengan tepung angkak. Penambahan tepung angkak ini diharapkan mampu menggantikan fungsi antioksidan dan antibakteri sintetis pada sosis ayam.

METODE PENELITIAN

ALAT

Alat yang digunakan untuk membuat sosis ayam adalah mesin penggiling daging, stuffer berupa alat pencetak kue untuk memasukkan adonan sosis ke

dalam selongsong dan selongsong plastik polyamide diameter 15,27 mm (Miniralen H19). Alat yang digunakan untuk membuat tepung angkak adalah blender dan ayakan 120 mesh. Alat yang digunakan untuk analisis adalah spektrofotometer UV-VIS mini 1240 Shimadzu, vortex (Heidolph reax control), sentrifuse, autoklaf GIA YX-2808, inkubator (WTC Binder), *laminar air flow*, dan timbangan analitik (Adventure Dhalis).

BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler yang diperoleh dari Rumah Potong Ayam (RPA) Muslim, Surakarta. Angkak, *Sodium Tripolifosfat* (STPP), dan susu skim diperoleh dari pasar Gede, Surakarta. Minyak nabati (*Filma*), garam (Prima), merica bubuk (*Al Jamil*), dan pala bubuk (Mr. Boem-boe) yang diperoleh dari AsGross swalayan dan air es.

Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah larutan Diphenyl picrylhydrazyl (DPPH), dan methanol untuk analisis aktivitas antioksidan. *Nutrient Agar* (NA) sebagai media pertumbuhan bakteri dan larutan garam fisiologis 0,85% sebagai pelarut sampel untuk analisis *Total Plate Count* (TPC) metode pour plate. Sedangkan untuk uji sensoris menggunakan sosis ayam dengan variasi penambahan tepung angkak.

TAHAPAN PENELITIAN

Pembuatan Tepung Angkak

Proses penepungan ini bertujuan untuk mempermudah proses pencampuran antara angkak dan adonan sosis. Beras angkak diperoleh dari pasar Gede Surakarta. Setelah itu, beras angkak tersebut dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan saringan 120 mesh. Tepung angkak yang lolos ayakan 120 mesh ini dapat memberikan warna merah yang merata pada saat pencampuran adonan sosis. Tepung angkak tersebut di simpan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari secara langsung.

Pembuatan Sosis

Pembuatan sosis ini diterapkan empat level perlakuan, yaitu penambahan angkak sebanyak 0%, 0,3%, 0,6% dan 0,9% (b/b). Persentase angkak diperoleh dari berat daging. Pembuatan sosis dalam penelitian ini, digunakan daging ayam yang diperoleh dari Rumah Potong Ayam (RPA) Muslim, Surakarta. Daging ayam dipisahkan dari tulang dan jaringan lemaknya kemudian dipotong kecil-kecil dan ditambahkan es sebanyak 10% dari bobot daging dan digiling selama 1 menit untuk menghaluskan daging.

Daging hasil penggilingan tersebut kemudian ditambahkan tepung angkak (0%, 0,3%, 0,6% dan 0,9%), tepung tapioka 10% sebagai *filler*, susu skim 3,5% sebagai bahan pengikat, STPP 0,5%, minyak nabati 5%, bumbu-bumbu (bawang putih 1%, garam 2,5%, merica 0,3%, pala 0,2%) dan es 15%. Setelah semua bahan selesai dimasukkan, adonan digiling kembali selama 30 detik supaya semua bahan tercampur secara merata.

Tabel 1.1 Formulasi Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak

No	Bahan	Persentase %
1	Daging ayam	100
2	Es	25
3	Tepung tapioka	10
4	Minyak nabati	5
5	Susu skim	3,5
6	Garam	2,5
7	Bawang putih	1
8	STPP	0,5
9	Merica	0,3
10	Pala	0,2
11	Tepung angkak	0; 0,3; 0,6; 0,9

Sumber : Sutaryo dan Mulyani (2004) dengan modifikasi penelitian pendahuluan
*persentase dari berat daging

Setelah proses pencampuran selesai, adonan dimasukkan ke dalam *stuffer* dan dilakukan pengisian adonan ke dalam selongsong plastik kemudian diikat kurang lebih sepanjang 10 cm. Tahapan selanjutnya adalah proses pemasakan, yaitu sosis dikukus pada suhu 70°C selama 20 menit sampai matang yang ditandai dengan mengembangnya adonan dalam

selongsong dan terciumnya aroma khas sosis. Sosis ayam yang telah matang kemudian di simpan dalam *refrigerator* (5°C).

Analisis Total Bakteri dengan Total Plate Count (TPC) (Fardiaz, 1989)

Analisis total bakteri dilakukan menurut prosedur dari Fardiaz (1989) dengan metode *pour plate*. Prinsipnya adalah jika sel bakteri yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel bakteri tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dengan mata tanpa mikroskop.

Sebanyak 5 g bahan dilakukan pengenceran dengan larutan garam fisiologis 0,85% 45 ml sehingga dihasilkan sampel dengan pengenceran 10^{-1} , sampel tersebut kemudian dihomogenasi dengan divorteks. Pipet sampel sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 ml lautan garam fisiologis 0,85% sehingga dihasilkan pengenceran 10^{-2} kemudian pengenceran, 10^{-3} , 10^{-4} , dan seterusnya dilakukan dengan cara yang sama.

Dari tiap-tiap pengenceran dipipet 1 ml dan dimasukkan secara aseptis ke dalam cawan petri. Selanjutnya ditambahkan media *Nutrient Agar* (NA) yang telah didinginkan sampai 45-47°C sebanyak 10-15 ml. Setelah penuangan, petri digoyang dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan di atas meja supaya sel-sel bakteri menyebar. Setelah agar memadat, cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 34-36°C selama 24-48 jam. Perhitungan total bakteri dilakukan dengan menggunakan *Standar Plate Count* (SPC).

Aktivitas Antioksidan (Subagio dan Morita, 2001)

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menurut Subagio dan Morita (2001). Aktivitas antioksidan dari sosis ayam dengan fortifikasi tepung angkak ditentukan dengan mengukur konsentrasi radikal bebas DPPH. Adapun caranya adalah sebagai

berikut sampel sebanyak 0.5 g disuspensikan dengan 9,5 ml methanol dalam erlenmeyer dan dihomogenkan dengan stirer selama kurang lebih 10 menit. Selanjutnya disentrifuse dengan kecepatan 5.000 rpm selama 20 menit kemudian diambil 1 ml filtrat dan ditambahkan 0,5 ml reagen 5×10^{-4} M DPPH dan 3,5 ml metanol. Larutan tersebut dibiarkan selama 30 menit. Absorban segera diiterpa pada panjang gelombang (λ) 517nm.

Uji Sensoris (Setyaningsih dkk., 2010)

Uji sensoris berdasarkan uji hedonik dengan metode skoring dan menggunakan 5 skala hedonik (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka). Pada uji hedonik panelis mengemukakan tanggapan pribadi suka atau tidak suka terhadap warna, rasa, aroma dan *overall*. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan 30 panelis tidak terlatih.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu, penambahan tepung angkak. Terdapat 4 taraf yaitu penambahan tepung angkak dengan konsentrasi 0%, 0,3%, 0,6%, 0,9%. Uji sensoris dilakukan pada hari ke-0. Setelah itu dilakukan penyimpanan dengan parameter pengamatan aktivitas antioksidan dan antibakteri selama 6 hari dengan analisis setiap 2 hari sekali (hari ke-0, ke-2, ke-4, ke-6). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sampel dan analisis sebanyak 2 kali

Data yang didapat dianalisis dengan mengaplikasikan *software* SPSS 16.0 for windows dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan antar sampel maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 5% sedangkan data yang diperoleh dari hasil uji kesukaan diolah secara deskriptif menggunakan persentase kesukaan dan penerimaan panelis serta skor modus masing-masing perlakuan dan dilakukan uji normalitas data. Uji statistik nonparametrik Kruskal-Wallis digunakan untuk mengetahui

perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap sifat sensoris sosis ayam yang difortifikasi tepung angkak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak

Dalam penelitian ini pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode serapan radikal DPPH. Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan dengan DPPH didasarkan pada kemampuan antioksidan dalam mendonorkan elektron ke radikal bebas DPPH. Radikal DPPH adalah senyawa radikal bebas yang stabil dengan nitrogen pada intinya. Warnanya dapat berubah dari ungu gelap menjadi kuning terang karena terjadinya proses donasi hidrogen atau elektron (Phoopurithan et al., 2007). Hasil pengujian aktivitas antioksidan sosis ayam dengan fortifikasi tepung angkak dapat dilihat pada

Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Aktivitas Antioksidan dalam Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak (dalam %)

Perlakuan	Hari Ke-			
	0	2	4	6
Angkak 0%	22,49 ^a	21,70 ^a	20,45 ^a	19,83 ^a
Angkak 0.3%	24,89 ^b	23,52 ^b	22,34 ^b	22,02 ^b
Angkak 0.6%	26,35 ^c	25,38 ^c	24,83 ^c	24,12 ^c
Angkak 0.9%	29,40 ^d	28,37 ^d	27,36 ^d	25,96 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 5%

Berdasarkan **Tabel 1.2.** dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada masing-masing perlakuan di setiap waktu pengamatan menunjukkan hasil yang beda nyata. Sosis ayam dengan perlakuan angkak 0% memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena komposisi penyusunnya mengandung senyawa antioksidan alami yang berasal dari bumbu-bumbu seperti bawang putih dan pala. Menurut Aini (2010) bawang putih mengandung senyawa *alisin* yang dapat bertindak sebagai antioksidan. Berdasarkan **Tabel 1.2.** dapat diketahui juga bahwa semakin tinggi konsentrasi angkak yang ditambahkan maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan yang terkandung didalamnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan angkak

mampu meningkatkan aktivitas antioksidan pada sosis ayam.

Menurut Chairate et al., (2009) antioksidan dalam angkak terdiri dari beberapa senyawa seperti flavonoid, polifenol, karotenoid, dan vitamin. Salah satu senyawa yang termasuk flavonoid adalah antosianin. Purbani (2007) menyatakan bahwa warna merah yang dihasilkan oleh *Monascus purpureus* merupakan pigmen alami yang mengandung antosianin yang berperan sebagai antioksidan. Jadi semakin banyak konsentrasi angkak yang ditambahkan maka semakin banyak pula jumlah antosianin yang terkandung didalamnya.

Antosianin termasuk kelompok flavonoid sehingga memiliki mekanisme aktivitas antioksidan yang sama dengan kebanyakan senyawa flavonoid lainnya. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid sangat bergantung pada jumlah gugus fenolik (-OH) yang berperan untuk menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan atom hidrogen / elektron. Flavonoid berperan mengurangi radikal bebas seperti radikal superoksida dan peroksil dengan menyumbangkan atom hidrogennya (Pietta, 2000).

Pada penelitian ini sosis ayam yang telah ditambahkan dengan tepung angkak disimpan selama 6 hari pada suhu *refrigerator* (5°C). Berdasarkan **Tabel 4.1.** dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan pada sosis ayam mengalami penurunan selama proses penyimpanan. Penurunan tersebut diduga karena terjadi kerusakan lemak dalam sosis ayam. Syaiful (2010) melaporkan bahwa sosis ayam yang disimpan pada suhu rendah tetap mengalami peningkatan bilangan peroksidasi selama penyimpanan. Menurut Ketaren (1986), senyawa hidroperoksida merupakan produk primer dari oksidasi lemak, senyawa ini sangat tidak stabil dan mudah mengalami pemecahan membentuk berbagai senyawa turunannya yang dapat menyebabkan *off flavour* pada sosis ayam. Walaupun demikian Syaiful (2010) menambahkan bahwa kombinasi antara penambahan antioksidan dengan penyimpanan pada suhu rendah dapat lebih menghambat kecepatan oksidasi lemak.

Total Bakteri Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak

Penelitian ini menggunakan perhitungan total bakteri untuk memastikan jumlah bakteri sesuai dengan syarat sosis. Penentuan total bakteri dilakukan dengan metode hitungan cawan dengan menggunakan media *Nutrient Agar* (NA). Prinsip dari metode ini adalah menumbuhkan suspensi sel bakteri yang masih hidup pada medium dan lingkungan yang sesuai sehingga sel bakteri tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat dengan mata tanpa alat bantu. Total bakteri sosis ayam dengan fortifikasi tepung angkak dapat dilihat pada **Tabel 1.3.**

Tabel 1.3. Total Bakteri dalam Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak (cfu/g)

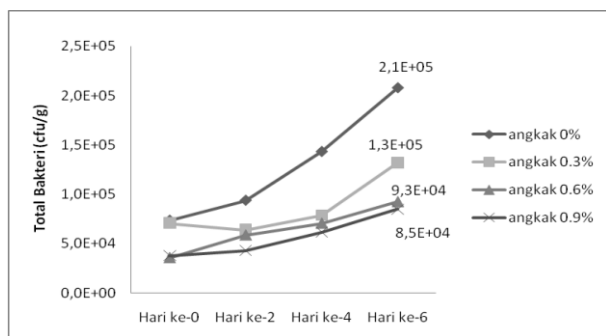
Perlakuan	Hari Ke-			
	0	2	4	6
Angkak 0%	$7,4 \times 10^4$ ^a	$9,4 \times 10^4$ ^b	$1,4 \times 10^5$ ^b	$2,1 \times 10^5$ ^c
Angkak 0.3%	$7,1 \times 10^4$ ^a	$6,4 \times 10^4$ ^{ab}	$7,9 \times 10^4$ ^{ab}	$1,3 \times 10^5$ ^b
Angkak 0.6%	$3,6 \times 10^4$ ^a	$5,9 \times 10^4$ ^{ab}	$7,1 \times 10^4$ ^a	$9,3 \times 10^4$ ^{ab}
Angkak 0.9%	$3,8 \times 10^4$ ^a	$4,3 \times 10^4$ ^a	$6,2 \times 10^4$ ^a	$8,5 \times 10^4$ ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada α 5%

Tabel 1.3. menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan hasil yang signifikan terhadap jumlah total bakteri pada hari ke-0. Pada hari ke-2 mulai tampak perbedaan yang signifikan terhadap total bakteri antara angkak 0% dengan angkak 0,9%. Pada hari ke-4 perlakuan angkak 0,6% dengan angkak 0,9% tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan angkak 0%. Pada hari ke-6 perlakuan angkak 0%, 0,6% dan 0,9% memberikan hasil yang berbeda nyata.

Gambar 1.1. menunjukkan bahwa jumlah bakteri mengalami peningkatan seiring penambahan waktu. Pada hari ke-6, sosis dengan perlakuan angkak 0% dan 0,3% memiliki total bakteri ($2,1 \times 10^5$ cfu/g dan $1,3 \times 10^5$ cfu/g) yang sudah melebihi batas yang telah disyaratkan oleh SNI 01-3020-1995 tentang syarat mutu sosis, yaitu 10^5 cfu/g sehingga tidak aman untuk dikonsumsi. Sedangkan untuk sosis dengan perlakuan angkak

0,6% dan 0,9% memiliki total bakteri ($9,3 \times 10^4$ cfu/g dan $8,5 \times 10^4$ cfu/g) yang masih masuk standar SNI dan masih aman untuk dikonsumsi.



Gambar 1.1. Total Bakteri dalam Sosis Ayam dengan Fortifikasi Tepung Angkak selama Penyimpanan

Sosis yang telah ditambahkan angkak mampu menghambat kerusakan mikrobiologis sosis ayam karena angkak mengandung senyawa *monascidin*. Imotius (2004) menyatakan bahwa *monascidin* merupakan produk metabolik *nonpigmen* yang dihasilkan oleh kapang *Monascus* selain citrinin dan lovastatin, fungsi dari *monascidin* adalah sebagai agen antibakteri. *Monascin* juga efektif dalam menghambat bakteri dari genus *Bacillus*, *Streptococcus* dan *Pseudomonas*.

Menurut Fardiaz (1997), *monascidin* diduga menghambat sintesis peptidoglikan dari dinding sel bakteri. Peptidoglikan pada dinding sel bakteri ini berfungsi menyediakan komponen struktural yang kaku dan kuat yang dapat menahan tekanan osmosis yang tinggi yang disebabkan oleh kadar ion organik dalam sel. Tanpa adanya peptidoglikan pada dinding sel bakteri, dalam kondisi lingkungan yang normal, bakteri akan menyerap air dan pecah, hal ini menyebabkan ketidakstabilan pada bakteri tersebut dan bakteri ini akan mati (Pelczar dan Chan, 1986).

Menurut Pelczar dan Chan (1986), peptidoglikan pada dinding sel bakteri Gram positif berbeda dengan peptidoglikan pada bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan bakteri Gram negatif akan tetapi bakteri

Gram positif lebih rentan terhadap senyawa antibakteri.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan tepung angkak sebesar 0,9% pada sosis ayam memberikan aktivitas antioksidan tertinggi, yaitu 29,40% pada hari ke-0 akan tetapi aktivitas antioksidan mengalami penurunan secara bertahap sehingga pada hari ke-6 aktivitas antioksidannya sebesar 25,96%.
2. Penambahan tepung angkak sebesar 0,6% dan 0,9% dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada sosis ayam selama penyimpanan. Pada hari ke-6 total bakteri pada sosis ayam yang ditambahkan tepung angkak sebesar 0,6% dan 0,9% ($9,3 \times 10^4$ cfu/g dan $8,5 \times 10^4$ cfu/g) masih aman untuk dikonsumsi karena masih dibawah ambang batas yang ditetapkan oleh SNI 01-3020-1995 (10^5 cfu/g)

SARAN

Formulasi sosis ayam dengan penambahan angkak 0,6% layak untuk diterapkan pada Industri Rumah Tangga (IRT) namun perlu dilakukan uji lebih lanjut untuk memperpanjang umur simpan sosis tersebut dengan cara mengkombinasikan penggunaan tepung angkak dengan pengawet sintetis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2010. *Sedap dan Sehatnya Soto Sukoraja*. Kulinologi Indonesia Vol II/2010 hal 100.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Sosis Daging*. SNI 01-3020 -1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Chairote, E. Griangsak and S. Lumyong. 2009. *Red Yeast Rice Prepared from Thai Glutinous Rice and the Antioxidant Activities*. Chiang Mai J. Sci. 2009; 36(1) : 42-49.
- Erdoğan, O. dan S. Azirak. 2005. *A Review on the Red Yeast Rice (Monascus purpureus)*. KSU Journal of Science and Engineering 8(1)-2005.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Fardiaz, S. 1997. *Pemanfaatan Pigmen Angkak untuk Substitusi Nitrit dalam Pembuatan Sosis Daging Sapi dan Pengaruhnya Terhadap Bacillus Stearothermophilus* dalam Prosiding Seminar Teknologi Pangan, hlm 123-135.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, Fitriyono, A. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.

- Mudawaroch, R. E., Zulfanita. 2012. *Kajian Berbagai Macam Antioksidan Alami dalam Pembuatan Sosis*. SURYA AGRITAMA Volume I Nomor 1 Maret 2012.
- Pelczar, M. J., R. D. Reid dan E. C. S. Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 1*. diterjemahkan oleh Ratna, S. H., Teja, I., Sutarni, T., Sri, L. A. UI Press. Jakarta.
- Phoupuritham P, Thongngam M, Yoksan R, Suppakul P. 2007. *Antioxidant and radical scavenging activities of selected plant extracts and possible application in active packaging*. https://pindex.ku.ac.th/file_research/AntioxidantActivity_Revised.pdf. diakses pada 29 Januari 2013.
- Pietta, P. G. 2000. Reviews: Flavonoids as antioxidants. *J Nat Prod* 63:1035-1042.
- Purbani, E. 2007. Tiga Bahan Alami Untuk DBD. www.agrina-online.com/show_article.php. diakses pada 18 Januari 2013.
- Setyaningsih, D., Anton, A., dan Maya, P. S. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.
- Su, Y. C. dan Wang, H. W. 1977. *Chinese red-rice angkak*. In *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. Marcel Inc. New York.
- Subagio, A and N. Morita. 2001. *No Effect of Esterification with Fatty Acid on Antioxidant Activity of Lutein*. *Food Rest. Int* 34:315-320.
- Sutaryo dan S. Mulyani. 2004. *Pengetahuan Bahan Olahan Temak dan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI)*. disampaikan dalam rangka Pelatihan Penerapan Jaminan Mutu di Balai Pengembangan Sumber Daya Masyarakat Peternakan. Komplek Taru Budaya Ungaran. Semarang.
- Syaiful, F. 2010. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Cengkeh (Eugenia caryophyllata thunb) dalam Sosis untuk Penghambatan Kerusakan Oksidatif Lemak*. Tesis Program Paska Sarjana IPB. Bogor.
- Timotius, K. H. 2004. *Produksi pigmen angkak oleh Monascus* dalam *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Volume V No 1.
- Tisnadjaja, D. 2006. *Bebas Kolesterol dan Demam Berdarah dengan Angkak*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wiyoto, H. 2010. *Kajian Aktivitas Antioksidan dan Kadar Antikolesterol pada Angkak dengan Variasi Jenis Substrat (Beras, Jagung dan Gapek)*. Skripsi Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.