

## Sensoris Sosis Ayam dengan Penambahan Ekstrak Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan Filler Berbeda

### *Sensory of Chicken Sausage with Addition of Rosella Extract (*Hibiscus sabdariffa*) and the Different Filler*

Aryanti Candra Dewi<sup>1\*</sup>, Jamhari<sup>2</sup>, & Setiyono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO BOX 164, 68121 Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Fauna No 3 Kampus UGM Bulaksumur, 555281 Yogyakarta, Indonesia

\*corresponding email: [aryanticandradewi@polije.ac.id](mailto:aryanticandradewi@polije.ac.id)

#### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak Rosella, filler tepung terigu dan mocaf, serta interaksi antara pemberian ekstrak Rosella dan pemberian filler tepung terigu dan mocaf terhadap sensoris sosis ayam. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3 konsentrasi ekstrak Rosella × 3 kombinasi filler). Konsentrasi ekstrak Rosella 0, 4, 8 danimbangan filler tepung terigu : tepung mocaf 100:0, 50:50, dan 0:100. Pengujian sensoris dilakukan oleh panelis. Kualitas sensoris dianalisis dengan uji Kruskal Wallis, dilanjutkan uji lanjut Duncan's new Multiple Ranges Test (DMRT). Parameter yang diamati adalah kualitas sensoris berupa warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak Rosella sampai 8% mampu meningkatkan warna dan tekstur sosis ayam. Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima sosis ayam.

**Kata kunci:** Filler, Ekstrak Rosella, Sosis, Sensoris.

#### ABSTRACT

*This research aimed to determine the effect of adding Rosella extract, wheat flour and mocaf as filler, and the interaction between adding Rosella extract and wheat flour and mocaf as filler for chicken sausage sensory. The research design used Completely Randomized Design (CRD) factorial model (3 concentrations of Rosella extract × 3 filler combinations). Rosella extract concentration were 0, 4, 8 and the balance of wheat flour filler with mocaf flour were 100:0, 50:50, and 0:100. Sensory testing was carried out by panelists. Sensory quality was analyzed using Kruskal-Wallis test, followed by Duncan's new Multiple Ranges Test (DMRT). The parameters observed were sensory qualities of color, aroma, taste, texture, and acceptance. The results showed that the addition of Rosella extract up to 8% was able to improve the color and texture of chicken sausage. There was no interaction between adding Rosella extract and wheat flour and mocaf as filler for color, aroma, taste, texture, and acceptance sausage sensory.*

**Keywords:** Filler, Rosella extract, Sausage, Sensory.

## PENDAHULUAN

Sosis merupakan produk kominusi daging segar yang dimasukkan dalam selongsong dan diolah melalui berbagai variasi pemasakan untuk memperoleh karakteristik dan sensoris yang diinginkan. Kominusi daging segar adalah upaya memperkecil ukuran daging segar sehingga nantinya dapat menghasilkan bentuk penyatuan daging yang sangat homogen (Barbut, 2015). Daging yang umum digunakan sebagai bahan baku sosis adalah daging sapi, tetapi terdapat juga sosis yang berasal dari bahan dasar daging lain seperti daging ayam, daging kelinci, daging domba, daging kambing, dan daging babi. Sosis yang baik adalah mengandung vitamin, mineral, dan mengandung protein yang berisi semua asam amino esensial dengan jumlah sesuai yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perawatan hingga perbaikan jaringan tubuh (Marchello & Garden-robinson, 2017). Pembuatan sosis biasa ditambahkan dengan filler atau bahan pengisi yaitu tepung terigu karena menjadikan produk elastis karena gluten yang dibentuk dari protein terigu. Namun penambahan tepung terigu pada pembuatan sosis menjadikan konsistensi produk yang dihasilkan terlalu lembek, sehingga diperlukan alternatif agar dapat menghasilkan konsistensi yang baik. Tepung mocaf dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu karena mudah didapatkan dipasaran, memiliki keunggulan sebagai bahan baku pembuatan makanan semi basah sampai kering, sekaligus mendukung perkembangan produk pangan lokal Indonesia.

Tepung mocaf adalah tepung singkong hasil fermentasi biomassa dengan bantuan mikroba seperti kultur asam laktat berupa

*Lactobacillus casei*. Karbohidrat tepung mocaf lebih baik dibandingkan dengan tepung terigu sehingga dapat memperbaiki sensoris sosis. Berdasarkan uraian di atas dibutuhkanimbangan tepung terigu dengan tepung mocaf sebagai filler yang tepat agar didapatkan produk sosis dengan kualitas sensoris yang baik.

Pembuatan sosis juga biasa ditambahkan bahan tambahan kimia seperti nitrit sebagai bahan pengawet dan anti mikroba, tetapi penggunaannya dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan apabila berlebihan. Oleh sebab itu diperlukan penambahan bahan alami sebagai pengganti nitrit yang aman dikonsumsi salah satunya adalah Rosella karena mengandung alkaloid, flavanoid, saponin, tanin, dan dilaporkan mempunyai aktivitas antimikroba bagi *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Escherichia coli* pada media agar. Rosella mengandung antosianin sebagai pigmen pemberi warna dan bermanfaat untuk kesehatan dan sebagai antioksidan (Nuryanti, et al., 2012). Hasil penelitian Jamhari et al. (2019) menunjukkan ekstrak Rosella mengandung kadar antioksidan sebesar 69% dan semakin tinggi level pemberian ekstrak Rosella pada sosis ayam memberikan hasil signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Pemberian ekstrak Rosella pada pembuatan sosis diharapkan mampu mendukung kesehatan pangan yang berasal dari ternak, berperan baik sebagai pewarna alami, antioksidan, dan antimikroba yang mampu meningkatkan nilai fungsional dan menggantikan peran bahan pengawet kimia pada produk sosis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak Rosella, pemberian filler

tepung terigu dan mocaf, dan interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dan pemberian filler tepung terigu dan mocaf terhadap sensoris sosis ayam.

## **BAHAN DAN METODE**

Peralatan yang digunakan adalah timbangan elektrik (digital), mesin penggiling (grinder), chopper, stuffer, baskom, panci stainless steel, saringan, pisau stainless steel, gelas ukur 500 ml, thermometer, kertas saring, oven, cawan porselen, erlenmeyer, cawan petri, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, dan kuisioner penelitian.

Bahan yang digunakan adalah daging ayam bagian dada, ekstrak Rosella, tepung terigu, tepung mocaf, susu skim, bumbu-bumbu (garam, bawang putih, merica, minyak goreng, ketumbar, air es, dan selongsong sosis).

### **Pembuatan Ekstrak Rosella**

Bunga Rosella kering digiling hingga mendapatkan powder. Rosella powder dimasukkan dalam gelas beker dan ditambahkan air dengan perbandingan 3:1 kemudian dipanaskan 40 °C selama 20 menit. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan penyaringan dengan kertas saring dan cairan yang dihasilkan selanjutnya disebut ekstrak Rosella (Jamhari *et al.*, 2019)

### **Pembuatan Sosis**

Daging dipotong kecil-kecil, ditambahkan bumbu-bumbu dan digiling halus dengan menggunakan grinder, kemudian dibagi menjadi 3 bagian dan masing-masing ditambahkan filler yang terdiri dari 100% tepung terigu, 100% tepung mocaf dan

substitusi antara tepung terigu dengan tepung mocaf 50:50%. Adonan tersebut masing-masing dibagi lagi menjadi 3 bagian kemudian ditambahkan ekstrak Rosella dengan konsentrasi 0, 4, dan 8%. Air es ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diremas-remas untuk membentuk emulsi adonan. Adonan kemudian dimasukkan kedalam selongsong plastik menggunakan stuffer dan dikukus selama 30 menit pada suhu 85 °C. Sosis diangkat dan diangin-anginkan untuk pengujian selanjutnya.

### **Pengambilan Data Sensoris**

Pengambilan data sensoris dilakukan oleh panelis tidak terlatih dan menggunakan kuisioner dengan data yang diukur adalah warna, rasa, aroma, tekstur dan daya terima. Penilaian menggunakan skoring dengan skala liker 1-5. Skor 1 = sangat tidak suka, skor 2 = tidak suka, skor 3 = agak suka, skor 4 = suka, dan skor 5 = sangat suka (Simanungkalit *et al.*, 2018).

### **Rancangan Penelitian**

Data kualitas kimia dan fisik sosis dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (3 konsentrasi ekstrak Rosella × 3 kombinasi filler) konsentrasi ekstrak Rosella adalah 0, 4, 8 dan imbalanced filler tepung terigu dengan tepung mocaf adalah 100:0, 50:50 0:100. Pengujian sensoris dilakukan oleh panelis.

### **Analisa Data**

Kualitas sensoris dianalisis dengan Kruskal-Wallis, dilanjutkan uji lanjut Duncan's new Multiple Ranges Test (DMRT).

Tabel 1. Sensoris sosis ayam dengan konsentrasi ekstrak Rosella dan *filler* yang berbeda

Variabel Pengamatan	Konsentrasi Rosella (%)	Imbangantepung terigu : tepung moca			Rerata
		100 : 0      50 : 50      0 : 100			
		100 : 0	50 : 50	0 : 100	
Warna	0	1,60±0,63	1,60±0,91	1,53±0,83	1,58±0,78 <sup>a</sup>
	4	1,87±0,74	1,73±0,59	2,13±1,06	1,91±0,82 <sup>a</sup>
	8	2,33±1,11	2,40±1,12	2,73±1,38	2,49±1,19 <sup>b</sup>
	Rerata <sup>ns</sup>	1,93±0,89	1,91±0,95	2,13±1,19	
Aroma	0	2,00±0,53	2,20±0,56	2,27±0,70	2,16±0,60
	4	2,13±0,52	2,20±0,56	2,27±0,79	2,20±0,63
	8	2,13±0,52	2,33±0,72	2,53±0,91	2,33±0,74
	Rerata <sup>ns</sup>	2,09±0,51	2,24±0,61	2,36±0,80	
Rasa	0	2,13±0,99	2,40±0,91	2,20±0,76	2,24±0,88
	4	2,27±0,88	2,53±0,99	2,53±1,06	2,44±0,97
	8	2,53±0,83	2,47±0,83	2,73±1,10	2,58±0,92
	Rerata <sup>ns</sup>	2,31±0,90	2,47±0,89	2,49±0,99	
Tekstur	0	3,07±0,70	3,27±0,59	3,40±0,50	3,24±0,61 <sup>a</sup>
	4	3,40±0,74	3,60±0,83	3,60±0,83	3,53±0,78 <sup>ab</sup>
	8	3,60±0,98	3,53±1,06	3,87±0,91	3,67±0,97 <sup>b</sup>
	Rerata <sup>ns</sup>	3,36±0,83	3,47±0,84	3,62±0,77	
Daya Terima	0	3,47±0,73	3,47±0,64	3,60±0,83	3,51±0,73
	4	3,60±0,74	3,67±0,62	3,33±0,82	3,53±0,73
	8	3,60±0,74	3,13±0,99	3,33±0,90	3,36±0,88
	Rerata <sup>ns</sup>	3,36±0,83	3,47±0,84	3,62±0,77	

Keterangan: <sup>ab</sup> superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (P<0,05)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Warna

Berdasarkan Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak Rosella berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap nilai sensoris warna sosis ayam. Penambahan konsentrasi ekstrak Rosella sampai 8% menyebabkan kadar antosianin semakin tinggi dan menjadikan warna sosis yang dihasilkan semakin pekat keunguan. Inggred et al. (2016) menyatakan Rosella memiliki pigmen antosianin yang tinggi dan merupakan pewarna yang baik. Warna ekstrak Rosella bervariasi

dalam buffer pH yang berbeda, secara bertahap berubah dari merah tua menjadi merah muda pada nilai pH 1 sampai 4, hampir tidak berwarna ketika larutan memiliki pH 5, dan menjadi biru keunguan pada pH 7 (Wu, et al., 2018). Nilai pH sosis pada penelitian berkisar antara 6,13 sampai 6,76 sehingga sosis dengan penambahan ekstrak Rosella berwarna keunguan. Pigmen antosianin dapat digunakan sebagai pewarna alami dan antioksidan yang memiliki kemampuan untuk menghambat reaksi radikal bebas dalam tubuh manusia. Delphinidin-3-sambubioside dan cyanidine-3-sambubioside telah dilaporkan

menjadi dua antosianin utama dalam Rosella (Hinojosa-Gómez *et al.*, 2018).

Perlakuan penambahan filler tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai sensoris warna sosis ayam. Filler tepung terigu dan tepung mocaf sama-sama berwarna putih sehingga menghasilkan warna sosis yang hampir sama. Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris warna sosis ayam.

### Aroma

Penambahan ekstrak Rosella berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap aroma sosis ayam. Aroma ekstrak Rosella adalah asam segar tetapi tidak tajam sehingga apabila dicampurkan dalam konsentrasi rendah maka aromanya tidak muncul. Penelitian Yuliani *et al.*, (2011) menyebutkan ekstrak Rosella pada minuman jeli memiliki aroma asam, hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian dikarenakan aroma ekstrak Rosella pada minuman jeli tidak tertutupi dengan aroma tambahan seperti bumbu pada sosis.

Perlakuan penambahan filler tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai sensoris aroma sosis ayam. Filler tepung terigu dan tepung mocaf sama-sama memiliki aroma yang netral sehingga menghasilkan aroma sosis yang hampir sama. Aroma sosis dapat memikat selera konsumen berasal dari aroma bumbu, daging dan lemak (Pinto *et al.*, 2018). Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris aroma sosis ayam

### Rasa

Penambahan ekstrak Rosella berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasa sosis ayam. Ekstrak Rosella memiliki rasa yang asam namun penambahan ekstrak Rosella pada pembuatan sosis tidak menunjukkan perbedaan. Nilai pH ekstrak Rosella pada penelitian adalah 3,1 namun pemberian pada adonan sosis sampai dengan 8% tidak mengubah rasa sosis menjadi asam karena tertutupi oleh komponen lain dengan proporsi bahan baku seperti daging, bumbu, filler yang lebih besar. Hasil penelitian sejalan dengan hasil penelitian Liana (2010) menyatakan sosis yang diberi Rosella dan Angkak berpengaruh tidak nyata pada nilai sensoris rasa.

Perlakuan penambahan filler tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai sensoris rasa sosis ayam. Filler tepung terigu memiliki rasa netral dan tepung mocaf memiliki rasa sedikit asam namun setelah diolah menjadi sosis menghasilkan rasa yang tidak berbeda hal tersebut dikarenakan pembuatan sosis tertutupi oleh bumbu-bumbu dan daging sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rasa sosis dipengaruhi oleh jenis bumbu, konsentrasi bumbu, dan penambahan filler maupun binder (Poernomo *et al.*, 2011). Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris rasa sosis ayam.

### Tekstur

Penambahan ekstrak Rosella berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap nilai sensoris tekstur sosis ayam. Semakin tinggi konsentrasi Rosella maka tekstur semakin meningkat. Hal tersebut karena ekstrak Rosella berbentuk cair sehingga

apabila ditambahkan akan berpengaruh terhadap kadar air sosis. Konsentrasi ekstrak Rosella 8% mengandung air yang lebih besar dari 4% sehingga bila ditambahkan pada adonan akan menghasilkan kadar air yang lebih besar. Penambahan air dalam adonan sosis dalam bentuk air es dan ekstrak Rosella dapat membantu melarutkan protein sarkoplasma (protein larut air) dan sebagai pelarut garam yang akan melarutkan protein miofibril (protein larut garam) sehingga membantu pembentukan emulsi. Emulsi tersebut yang akan menjadikan sosis menjadi empuk dan bertekstur lembut. Menurut Anggraini *et al.*, (2016) tekstur produk sosis mencakup kekenyalan, daya gigit, kekerasan, dan juiceness.

Perlakuan penambahan filler tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai sensoris tekstur sosis ayam. Filler tepung terigu dan tepung mocaf memiliki kandungan pati dengan daya menyerap air yang hampir sama sehingga menghasilkan tekstur yang mirip dan tidak jauh berbeda. Menurut Anggraini *et al.*, (2016) kandungan pati tepung mocaf adalah sebesar 70,6% sedangkan menurut Fitasari (2009) kandungan pati tepung terigu sebesar 75-80%. Sejalan dengan penelitian Astriani *et al.* (2013) bahwa pemberian filler tepung terigu dan mocaf tidak memberikan pengaruh nyata pada tekstur dan warna nugget. Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris tekstur sosis ayam.

### **Daya Terima**

Penambahan ekstrak Rosella berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap daya terima sosis ayam. Daya terima erat kaitannya dengan rasa

dan aroma. Rasa asam dan aroma yang terbentuk pada sosis ayam dengan penambahan konsentrasi ekstrak Rosella yang berbeda tidak mengganggu dan netral sehingga tidak mempengaruhi daya terima konsumen terhadap produk sosis tersebut. Daya terima sosis ditentukan oleh panca indera melalui mata, hidung, telinga, lidah dan kulit yang merespon dan menilai sosis yang dikonsumsi. Menurut Tarwendah *et al.* (2017) rasa produk merupakan pemenuhan harapan dari konsumen yang merupakan hal terpenting yang mempengaruhi daya terima.

Perlakuan penambahan filler tepung terigu dan tepung mocaf berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai sensoris daya terima sosis ayam. Penambahan tepung terigu dan mocaf tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur sehingga juga tidak memberikan pengaruh terhadap daya terima sosis ayam menurut panelis. Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris daya terima sosis ayam.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak Rosella sampai 8% mampu meningkatkan warna dan tekstur sosis ayam. Tidak terdapat interaksi antara penambahan ekstrak Rosella dengan filler tepung terigu dan tepung mocaf terhadap nilai sensoris warna, aroma, rasa, tekstur, dan daya terima sosis ayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. R., Tejasari, Praptiningsih, S. Y. 2016. Karakteristik fisik, nilai gizi, dan mutu sensori sosis lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan variasi jenis dan konsentrasi bahan pengisi. *Jurnal Agroteknologi*, 10(01), 25–35.
- Astriani, R. P., Kusrahayu, Mulyani, S. 2013. Pengaruh berbagai filler (bahan pengisi) terhadap sifat organoleptik beef nugget. *Animal Agricultural Journal*, 2(1), 247–252.
- Barbut, S. 2015. Principles of meat processing in *The Science of Poultry and Meat Processing*.
- Fitasari, E. 2009. Pengaruh tingkat penambahan tepung terigu terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, mikrostruktur, dan mutu organoleptik keju gouda olahan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 4(2), 17-29.
- Hinojosa-Gómez, J., Martín-Hernández, C. S., Heredia, J. B., León-Félix, J., Osuna-Enciso, T., Muy-Rangel, M. D. 2018. Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivars calyx produced hydroponically: Physicochemical and nutritional quality. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(4), 478–485. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392018000400478>
- Inggrid, H. M., Jaka, Santoso, H. 2016. Natural red dyes extraction on roselle petals. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 162(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/162/1/012029>
- Liana, D. N. 2010. Kualitas fisik, kimia dan organoleptik sosis frankfurters dengan penggunaan bubuk rosella dan angkak sebagai bahan tambahan alami pengganti nitrit. Institut Pertanian Bogor.
- Jamhari, J., Dewi, A. C., Setiyono, S. 2019. Physicochemical properties and antioxidant activity of chicken sausage with addition of roselle extract (*Hibiscus sabdariffa*) and different filler ratio. *Buletin Peternakan*, 43(1), 46–51. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v43i1.33800>
- Marchello, M., & Garden-robinson, J. 2017. *The art and practice of sausage making*. North Dakota: NDSU Extension Service.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., Raharjo, T. J. 2012. Isolation anthocyanin from roselle petals (*Hibiscus sabdariffa* L) and the effect of light on the stability. *Indonesian Journal of Chemistry*, 12(2), 167–171. <https://doi.org/10.22146/ijc.21358>
- Pinto, R., Kale, P. R., Lalel, H. J. D. 2018. Kajian upaya peningkatan mutu sosis tradisional timor (Budik). *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(3), 211. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.3.211-221.2018>
- Poernomo, D., Suptijah, P., Nantami, N. 2011. Karakteristik sosis rasa ayam dari surimi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan isolat protein kedelai. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 14(2), 106–114. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v14i2.5319>
- Simanungkalit, L. P., Subekti, S., Nurani, A. S. 2018. Uji penerimaan produk cookies berbahan dasar ketan hitam. *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner*, 7(2), 31–43.
- Tarwendah, I. P., Teknologi, J., Pertanian, H., Universitas, F., Malang, B., Veteran, J., Korespondensi, P. 2017. Comparative study of sensory attributes and brand awareness in food product: a review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 5(2), 66–73.
- Wu, H. Y., Yang, K. M., Chiang, P. Y. 2018. Roselle anthocyanins: Antioxidant properties and stability to heat and pH. *Molecules* 23(6). <https://doi.org/10.3390/molecules23061357>

Yuliani, Marwati, Fahriansyah, M. W. R. 2011. Studi variasi konsentrasi ekstrak rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) dan karagenan terhadap mutu minuman jeli rosela. Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman, 7(1), 1–8.