

LITERATURE REVIEW: ANALISIS KANDUNGAN NITRIT PADA PRODUK DAGING OLAHAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Maulida Juliana^{1*}, Reni Silvia Nasution¹, Cut Nuzlia¹

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: mauidajuliana4@gmail.com

Abstract: *Processed meat is a type of fast food that is widely consumed by the public. To improve the quality of processed meat, food additives (BTP) such as preservatives are often added. Nitrite is a preservative commonly used in processed meat with the aim of inhibiting the growth of the bacteria Clostridium botulinum thereby extending the shelf life of the product. The research method used was the Literature Review by collecting and screening data that had inclusion and exclusion criteria. The results obtained are various information about the stages of the analysis of nitrite content using the spectrophotometric method with Griess reagent to produce a red-purple color and absorbance measurements are carried out at the maximum wavelength in the range 420-573 nm.*

Keywords: *Processed Meat, Nitrit, Griess Reagent, Spechtrophotometry UV-Vis.*

Abstrak: Daging olahan merupakan salah satu jenis makanan cepat saji yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Untuk meningkatkan kualitas daging olahan, seringkali dilakukan penambahan Bahan Tambahan Pangan (BTP) seperti pengawet. Nitrit merupakan pengawet yang umum digunakan pada daging olahan dengan tujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* sehingga memperpanjang umur simpan produk. Metode penelitian yang digunakan yaitu *Literature Review* dengan pengumpulan dan *skrining* data yang memiliki kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil yang diperoleh yaitu berbagai informasi mengenai tahapan analisis kandungan nitrit menggunakan metode spektrofotometri dengan pereaksi Griess sehingga menghasilkan warna merah keunguan dan dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum dengan rentang 420-573 nm.

Kata Kunci: Daging Olahan, Nitrit, Pereaksi Griess, Spektrofotometri UV-Vis.

PENDAHULUAN

Produk daging olahan merupakan salah satu jenis makanan cepat saji yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Produk daging olahan ini banyak ditemukan dalam berbagai macam bentuk

seperti sosis, *nugget*, daging burger, kornet, dendeng dan daging asap. Untuk meningkatkan kualitas produk daging olahan, seringkali dilakukan penambahan

bahan tambahan pangan (Yugamata *et al.*, 2019).

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 33 tahun 2012 mengatakan bahwa Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat maupun bentuk pangan. Salah satu fungsi bahan tambahan pangan yaitu sebagai pengawet (Sari, 2017). Tujuan penambahan bahan pengawet untuk mencegah dan menghambat proses fermentasi, pengasaman, penguraian, dan kerusakan lainnya terhadap bahan pangan. (Habibah *et al.*, 2018).

Pengawet yang digunakan dalam produk daging olahan yaitu nitrit dan nitrat dalam bentuk garam kalium maupun natrium. Nitrit merupakan pilihan utama dalam proses pengawetan dan *curing* daging karena dapat memberikan hasil daging yang lebih baik. Penggunaan nitrit dalam pengolahan daging bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* sehingga memperpanjang umur simpan produk (Anggresani *et al.*, 2018). Nitrit merupakan salah satu jenis pengawet yang diizinkan penggunaannya oleh Pemerintah. Akan tetapi perlu diperhatikan penggunaannya agar tidak melebihi batas toleransi tubuh sehingga tidak menimbulkan dampak negatif pada manusia.

Berdasarkan Permenkes No.33 tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan, penggunaan maksimum nitrit pada produk daging olahan yaitu sebesar 125 mg/kg. Pada peraturan terbaru yang ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) Nomor 36 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan BTP pengawet nitrit dalam produk daging olahan yaitu sebesar 30 mg/kg.

Menurut Agustina *et al.* (2016), kelebihan mengonsumsi nitrit dapat menyebabkan dampak bagi kesehatan manusia baik secara langsung seperti keracunan maupun tidak langsung yaitu bersifat karsinogenik. Selain itu, konsentrasi nitrit yang berlebih juga

dapat membahayakan ibu hamil dan bayi. Konsentrasi nitrit yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan nitrit bereaksi dengan hemoglobin membentuk methemoglobin dengan cara mengoksidasi Fe(II) menjadi Fe(III). Kondisi ini disebut dengan *methemoglobinemia* yang sangat berbahaya bagi bayi karena tidak memiliki kemampuan mengangkut oksigen. Hal ini menyebabkan kulit bayi menjadi biru atau dikenal dengan *blue baby syndrome* (Gürkan & Altunay, 2018).

Metode yang paling umum digunakan dalam menganalisis nitrit dalam produk daging olahan adalah spektrofotometri. Metode ini menawarkan kelebihan karena lebih sederhana, murah, mudah, serta memiliki akurasi, presisi dan limit deteksi yang sangat baik (Pourreza *et al.*, 2012). Metode spektrofotometri yang digunakan untuk uji kadar nitrit yaitu metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini memiliki keuntungan dibandingkan instrumentasi lain karena caranya yang sederhana, dapat mengukur konsentrasi yang kecil, panjang gelombang dapat diselektifkan, dan umumnya tidak terlalu menghabiskan waktu (Porché, 2014).

Analisis kadar nitrit menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada reaksi diazotasi antara asam nitrit (dari natrium nitrit dalam suasana asam) dengan amin aromatis primer (asam sulfanilat) membentuk garam diazonium. Selanjutnya direaksikan dengan naftiletildiamin membentuk senyawa berwarna dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 546,00 nm (Pulungan, 2018). Menurut Matondang (2015), metode spektrofotometri digunakan untuk pemeriksaan kualitatif nitrit dengan pereaksi asam sulfanilat dan N-(1-naftil) etilen dihidroklorida (NED) yang membentuk warna ungu merah dan dapat diukur dengan panjang gelombang maksimum 540 nm.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Literature Review* atau tinjauan pustaka yang berisi uraian tentang teori, rangkuman hasil pemikiran penulis dengan menelaah dan menelusuri literatur yang berkenaan dengan masalah yang diteliti baik berupa buku, jurnal nasional maupun internasional yang mengandung informasi dan data-data yang berkaitan dengan judul. Kriteria pencarian literatur yang dilakukan dengan menggunakan database seperti *Google Scholar*, *Science direct*, ISSN maupun jurnal nasional lainnya yang membahas mengenai analisis nitrit pada daging olahan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan terbitan tahun 2011-2020 yang diakses *fulltext* dalam bentuk pdf. Referensi yang diperoleh kemudian ditetapkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kandungan nitrit pada produk daging olahan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang dilakukan secara *literature review* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Serapan panjang gelombang oleh nitrit pada daging olahan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Referensi	Jenis Daging Olahah	Panjang Gelombang
Pulungan, 2020	Ikan asin	420 nm
Astini, 2020	Kornet	526 nm
Yugatama <i>et al.</i> , 2019	Burger, kornet dan daging asap	530,50 nm
Kristianingsih & Fitrianti, 2019	Kornet	530 nm
Hesra & Pratiwi, 2018	Sosis	546,6 nm
Silalahi <i>et al.</i> , 2018	Kornet dan daging asap	546,6 nm
Sari, 2018	Dendeng sapi	520 nm
Puangan, 2018	Sosis	546 nm

Habibah <i>et al.</i> , 2018	Sosis	520 nm
Fitriana, 2018	Nugget	538 nm
Susanti <i>et al.</i> , 2018	Daging Burger	531 nm
Cahyono <i>et al.</i> , 2018	Kornet	573 nm
Khairunnisa, 2018	Sosis	532 nm
Oktaviana, 2018	Sosis	532 nm
Devayanti, 2017	Sosis	573 nm
Lubis, 2017	Nugget	540 nm
Adu <i>et al.</i> , 2017	Daging asap	520 nm
Romsiah <i>et al.</i> , 2017	Sosis	540 nm
Sari, 2017	Burger	515 nm
Harefa, 2016	Kornet dan burger	540 nm
Lukas, <i>et al.</i> , (2016)	Ayam crispy	545,50 nm
Agustina <i>et al.</i> , 2016	Burger	548 nm
Matondang, 2015	Kornet	536 nm
Ma'rifah, 2014	Sosis	540,50 nm
Siregar, 2013	Sosis	537 nm
Nur & Suryani, 2012	Sosis	520 nm
Lestari <i>et al.</i> , 2011	Burger	546,50 nm
Semiring, 2011	Sosis dan burger	537 nm

Nitrit adalah senyawa nitrogen yang reaktif. Senyawa golongan nitrit seperti kalium nitrit dan natrium nitrit telah digunakan dalam daging olahan secara berabad-abad. Penggunaan bahan ini semakin meluas karena manfaat nitrit dalam pengolahan daging selain sebagai pembentuk warna dan bahan pengawet antimikroba, juga berfungsi sebagai pemberi aroma dan cita rasa. Tidak hanya itu saja, nitrit juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri terutama bakteri patogen *Clostridium botulinum*. *Clostridium botulinum* merupakan bakteri anaerob yang berkembang biak dengan spora yang bersifat patogen dan dapat

menghambat proses ketengikan oksidatif oleh pengaruh oksidasi udara. Selain itu, nitrit juga merupakan antioksidan yang efektif dalam menghambat pembentukan WOF (*Warmed-Over Flavor*) yaitu berubahnya warna, aroma dan rasa yang tidak menyenangkan pada produk daging yang telah dimasak (Sembiring, 2011).

Penggunaan nitrit sebagai pengawet pada daging olahan pada penelitian Siregar (2013) menunjukkan bahwa penambahan nitrit dapat meminimalisir ketengikan pada daging sehingga dapat memperpanjang masa simpan produk daging olahan. Selain itu, Astini (2020) juga menyebutkan bahwa penambahan nitrit dapat memperpanjang umur simpan produk karena nitrit dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum*. Penambahan nitrit pada proses *curing* juga berfungsi sebagai pemberi warna merah, aroma dan cita rasa pada daging. Akan tetapi, penggunaan nitrit ternyata dapat menimbulkan efek yang membahayakan bagi konsumen apabila dikonsumsi secara berlebihan dan terus menerus (Sugiarti, 2015).

Nitrit merupakan jenis pengawet yang diizinkan Pemerintah. Akan tetapi, penggunaan nitrit yang dengan kadar yang tidak sesuai dapat menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan. Nitrit dapat berikatan dengan amino atau amida sehingga membentuk turunan nitrosamin. Nitrosamin merupakan zat yang bersifat toksik dan karsinogenik (Lubis, 2017). Konsentrasi nitrit yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan nitrit bereaksi dengan hemoglobin membentuk methemoglobin dengan cara mengoksidasi Fe^{2+} menjadi Fe^{3+} sehingga kemampuannya untuk mengangkut oksigen berkurang. Penderita methemoglobin (methemoglobinemia) akan menjadi pucat, sesak nafas, muntah dan kulit menjadi biru (Devayanti, 2017).

Analisis Kandungan Nitrit pada Produk Daging Olahan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis mampu digunakan dalam analisis kandungan

nitrit sesuai dengan penelitian Pourreza *et al.* (2012) karena memiliki akurasi, presisi dan limit deteksi yang baik. Metode ini juga menawarkan kelebihan dibandingkan instrumentasi lain yaitu caranya yang sederhana, selektif dan sensitif, dapat mengukur konsentrasi yang kecil, panjang gelombang dapat diselektifkan, pembacaannya otomatis sehingga kesalahan dalam pembacaan kecil serta umumnya tidak menghabiskan banyak waktu dan biaya (Porché, 2014; Kurniawati *et al.*, 2017; Khairunnisa, 2018)

Pada analisis nitrit menggunakan spektrofotometri UV-Vis terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama yang dilakukan yaitu penentuan panjang gelombang maksimum. Hal ini bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang dimana analit dapat menghasilkan absorbansi yang optimum pada saat analisis. Pengukuran panjang gelombang ini dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan standar nitrit. Tahap kedua yaitu penentuan *operating time*. Tujuan dari *operating time* ini yaitu untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil, ketika analit ditambahkan dengan reagen tertentu sehingga membentuk suatu senyawa yang dapat menyerap sinar pada panjang gelombang maksimum. Tahap ketiga yaitu tahap analisis, dimana pada tahap ini ditentukan persamaan regresi linear dengan membuat kurva standar dari larutan baku nitrit dengan variasi konsentrasi. Kurva standar ini merupakan hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi yang akan digunakan untuk menghitung kadar nitrit yang terdapat dalam sampel tersebut (Yugamata *et al.*, 2019).

Analisis nitrit ini dilakukan dengan menggunakan metode Griess secara spektrofotometri. Ion nitrit yang terkandung dalam sampel direaksikan dengan asam sulfanilamide dalam suasana asam. Kemudian ion benzenediazonium yang terbentuk akan dikopling dengan N-1-naftiletilediamonium dihidroklorida (NEDA) sehingga menghasilkan senyawa azo berwarna ungu dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 520 nm (Habibah *et al.*, 2018). Romsiah *et al.* (2017) juga menganalisis kandungan nitrit

dengan pereaksi Griess yang digunakan untuk uji kualitatif dan kuantitatif. Penggunaan metode Griess didasarkan pada reaksi diazotasi oleh asam nitrit yang diikuti reaksi pengikat dengan naftiletildiamin sehingga membentuk senyawa azo yang berwarna merah/ungu dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 540 nm. Penambahan reaksi Griess ini bertujuan untuk memperpanjang ikatan rangkap terkonjugasi dimana berdasarkan reaksi diazotasi senyawa amin primer aromatik dikopling dengan naftiletildiamin. Dengan adanya nitrit maka akan menghasilkan senyawa yang berwarna ungu kemerahan yang dapat diukur secara spektrofotometer, dimana jumlah mol nitrit yang bereaksi sama dengan jumlah senyawa azo yang dihasilkan oleh reaksi (Sinaga *et al.*, 2013).

Nitrit dalam produk daging olahan dengan suasana asam (dengan penambahan asam sulfanilat) membentuk senyawa kopling yang membentuk dua ikatan rangkap yang disebut dengan kromofor. Kromofor adalah gugus fungsional yang mengabsorpsi radiasi ultraviolet dan sinar tampak jika terikat pada senyawa-senyawa yang bukan pengabsorpsi (ausokrom). Pelarut yang digunakan dalam preparasi sampel adalah akuades yang dipanaskan pada suhu 80°C yang bertujuan untuk menarik NaNO_2 yang terdapat dalam sampel daging sehingga nitrit dapat bereaksi dengan asam yang akan menjadi asam nitrit dan akan membentuk senyawa kopling (Hersa & Pratiwi, 2018)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menganalisis kadar nitrit menggunakan metode Griess yaitu pH, suhu dan waktu pengkoplingan. Hal ini disebabkan karena senyawa azo sangat tergantung pada pH, suhu dan waktu pengkoplingan. Beberapa literatur menyebutkan bahwa waktu optimum yang diperlukan untuk pembentukan senyawa azo hingga terbentuk semua sekitar 40 menit (Aydin *et al.*, 2005 dalam Habibah *et al.*, 2018). Penelitian lain menyebutkan pembentukan senyawa azo pada menit ke-15 (Romsiah *et al.*, 2017) dan menit

ke-30 (Gürkan & Altunay, 2018; Habibah *et al.*, 2018).

Umumnya pengukuran absorbansi senyawa azo atau senyawa kopling dilakukan pada rentang panjang gelombang 500-600 nm (Habibah *et al.*, 2018). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada penelitian bisa berbeda-beda dengan literatur karena panjang gelombang mengalami pergeseran batokromik. Batokromik adalah pergeseran puncak absorpsi ke arah panjang gelombang yang lebih panjang karena adanya substitusi efek pelarut. Panjang gelombang maksimum yang digunakan pada *literature review* ini yaitu kisaran 420-573 nm. Alasan pemilihan panjang gelombang maksimum yaitu pada panjang gelombang maksimum kepekaannya maksimal karena perubahan absorbansi untuk setiap satuan konsentrasi adalah yang paling besar, disekitar panjang gelombang maksimum bentuk kurva absorbansi datar dan pada kondisi ini hukum Lambert-Beer terpenuhi, jika dilakukan pengukuran ulang maka kesalahan yang disebabkan oleh pemasangan ulang panjang gelombang akan kecil sekali (Hersa & Pratiwi, 2018).

KESIMPULAN

Dari hasil *literature review* yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa analisis kandungan nitrit pada produk daging olahan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dilakukan dengan metode Griess dimana asam sulfanilat sebagai senyawa amina dan naftiletildiamin sebagai agen pengkopling yang menghasilkan warna merah keunguan dan dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum kisaran 420-573 nm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Prodi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

DAFTAR RUJUKAN

- Adu, A. A., Sudiana, I. K., & Martini, S. (2017). Analysis Nitrit of Sei Cow Meat in Kupang City. *Journal of Applied Science and Research*, 5(3), 43–49. <https://doi.org/2348-0416>
- Agustina, I., Astuti, I., & Sopina, Y. (2016). Analisa Kimia Kandungan Nitrit pada Daging Burger yang Beredar di Pasar Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 1(1), 43–54.
- Anggresani, L., Hadriyati, A., Syahyara, A. Y., & Pratama, S. (2018). Analisis Kandungan Natrium Nitrit Pada Daging Sapi Mentah Di Pasar Dan Supermarket Kota Jambi. *Chempublish Journal*, 3(2), 69–75. <https://doi.org/10.22437/chp.v3i2.5726>
- Astini, N. P. W. S. (2020). Analisis Kadar Nitrit Pada Kornet Daging Sapi. *International Journal Of Applied Chemistry Research*, 2(2), 42–45. <https://doi.org/10.23887/ijacr-undiksha>
- Cahyono, H. B., Yuliasuti, R., & Amanati, L. (2018). Pengaruh Proses Penggorengan Terhadap Kandungan Nitrit Dalam Kornet. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 3(2), 57–62.
- Defayanti, S. (2017). *Analisis Kandungan Nitrit Pada Sosis Bermerek Dan Tidak Bermerek Di Kota Medan 2016*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Fitriana, R. (2018). *Penetapan Kadar Natrium Nitrit Dalam Nugget Ayam Secara Spektrofotometri UV- Cahaya Tampak*. Skripsi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II.
- Gürkan, R., & Altunay, N. (2018). Preconcentration and indirect quantification of trace nitrite, nitrate and total nitrite in selected beverage and milk samples using ion-pairing cloud-point extraction with acridine orange. *Journal of Food Composition and Analysis*, 69(18), 129–139. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.03.002>
- Habibah, N., Dhyana Putri, I. G. A. S., Karta, I. W., & Dewi, N. N. A. (2018). Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, 2(1), 1–9. ISSN: 2615-1383
- Harefa, E. (2016). *Penetapan Kadar Nitrit dan Nitrat Dalam Kornet Daging Sapi dan Daging Sapi Burger Pada Beberapa Supermarket Di Kota Medan Secara Spektrofotometri Sinar Tampak*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Hersa, R. W., & Pratiwi, D. (2018). Penetapan Kadar Nitrit Pada Sosis Bermerk Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Of Pharmacy & Science*, 2, 29–35.
- Khairunnisa, S. M. (2018). Penetapan Kadar Natrium Nitrit pada Sosis Sapi Curah Yang Dijual Di Pasar Tugu Kota Bandar Lampung Using Spechtrophotometry UV-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(4), 252–258.
- Kristianingsih, Y., & Fitrianti, E. (2019). Perbandingan Kadar Nitrit Pada Kornet Daging Sapi Sebelum dan Sesudah Dikukus Yang Dijual Di Wilayah Kecamatan Matraman. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*. 5(1), 65–73. ISSN: 2088-5687

- Kurniawati, P., Gusrianti, R., Dwisiwi, B. B., Purbaningtyas, T. E., & Wiyantoko, B. (2017). Verification of spectrophotometric method for nitrate analysis in water samples. *AIP Conference Proceedings*, 1911. <https://doi.org/10.1063/1.5016005>
- Lestari, P., Sabikis, & Utami, P. I. (2011). Analisis Natrium Nitrit Secara Soektrofotometri Visibel Dalam Daging Burger Yang Beredar Di Swalayan Purwekerto. *Pharmacy*, 08(03), 88–98. ISSN: 1693-3591
- Lukas, J. A., Abidjulu, J., & Yamlean, P. (2016). Analisis Kandungan Natrium Nitrit Pada Ayam Crispy Di Kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4), 182-191. ISSN: 2302-2493
- Lubis, A. Z. (2017). *Analisis Kadar Nitrit Pada Daging Nugget Sapi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Ma'rifah, D. Z. R. (2014). *Identifikasi Dan Penetapan Kadar Nitrit Dalam Makanan Siap Saji Sosis Yang Beredar Di Kota Surakarta Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Matondang, N. S. (2015). *Penentuan Kadar Nitrit dan Nitrat pada Kornet Daging Sapi dan Daging Sapi Asap Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Nur, H. H., & Suryani, D. (2012). Analisis Kandungan Nitrit Dalam Sosis Pada Distributor Sosis Di Kota Yogyakarta Tahun 2011. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 1–12. ISSN: 1978-0575
- Oktaviana, R. (2018). Kajian Analisis Kandungan Rhodamine B, Methanyl Yellow, Boraks Dan Nitrit Pada Pangan Jajanan Anak Sekolah Dasar (Pjasd) Di Kecamatan Baleendah. *Skripsi*. Universitas Pasundan.
- Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet. Jakarta: 2013.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: 2012
- Porché, M. (2014). *Spectrophotometric Determination Of Nitrite By Derivatization With Captopril*. Miami University.
- Pourreza, N., Fat'hi, M. R., & Hatami, A. (2012). Indirect cloud point extraction and spectrophotometric determination of nitrite in water and meat products. *Microchemical Journal*, 104, 22–25. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2012.03.026>
- Pulungan, A. F. (2018). Penetapan Pada Daging Olahan Sosis Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 2(1), 8–11.
- Pulungan, A. F. (2020). Penetapan Kadar Senyawa Nitrit Yang Terdapat Pada Ikan Asin Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 4(1), 8-11.
- Romsiah, R., Marista, S. L., & Fatoni, A. (2017). Validasi Metode Dan Penetapan Kadar Nitrit (No₂-) Pada Sosis Sapi Curah Dan Sosis Sapi Kaleng Yang Dijual Di Swalayan Kota Palembang Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Scientia*, 7(2), 113–119. ISSN: 2087-5045
- Sari, D. N. (2018). *Penetapan Kadar Natrium Nitrit Dalam Dendeng Sapi Secara Spektrofotometri Ultra Violet -*

- Cahaya Tampak. Skripsi.* Universitas Setia Budi.
- Sari, L. (2017). *Pengaruh Variasi Lama Perendaman Dan Konsentrasi Larutan Vitamin C Terhadap Kadar Nitrit Pada Daging Olahan Segar (Burger) Secara Spektrofotometri. Skripsi.* Universitas Setia Budi.
- Sembiring, A. B. (2011). *Pemeriksaan Nitrit Dalam Sosis Dan Daging Burger Sapi Secara Spektrofotometri Sinar Tampak. Skripsi.* Universitas Sumatera Utara.
- Silalahi, J., Tampubolon, S. D. R., Sagala, M. R. M., Matondang, N. S., Muchlisyam, & Silalahi, Y. C. E. (2018). Analysis of nitrite and nitrate in the corned beef and smoked beef by Using Visible Spectrophotometry method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 205(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/205/1/012039>
- Sinaga, M., Naibaho, R. T., & Situmorang, M. (2013). Rancang Bangun Sensor Kimia Dalam Deteksi Spektrofotometri Untuk Penentuan Pengawet Nitrit. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 1(1), 251–256.
- Siregar, N. (2013). *Analisis Kadar Nitrit Pada Daging Sosis Dengan Metode Spektroskopi. Skripsi.* Universitas Sumatera Utara.
- Susanti, L., Setyowati, M., Widodo, S., & Setiawati, A. (2018). Uji Kadar Nitrit Pada Daging Burger Di Kota Bandar Lampung Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Lampung*, 7(1), 27–32.
- Yugamata, A., Widiyastuti, D., Dewi, R. A., & Masra, V. (2019). Analisis Kandungan Nitrit dalam Berbagai Produk Olahan Daging yang Beredar di Daerah Surakarta Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Farmasains*, 6(1), 21–26.