

**KADAR NITRIT PADA SAYURAN DENGAN METODE
*SPEKTROFOTOMETRI VISIBLE***

Laporan Tugas Akhir

Reka Putri Ramadhan

11161046



Universitas Bhakti Kencana

Fakultas Farmasi

Program Strata I Farmasi

Bandung

2020

LEMBAR PENGESAHAN

**KADAR NITRIT PADA SAYURAN DENGAN METODE
*SPEKTROFOTOMETRI VISIBLE***

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

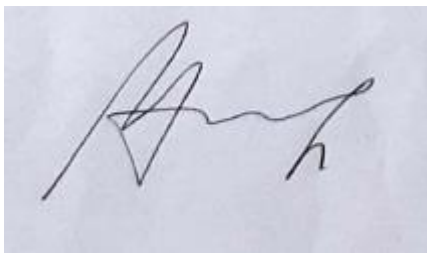
Reka Putri Ramadhan

11161046

Bandung, 19 Agustus 2020

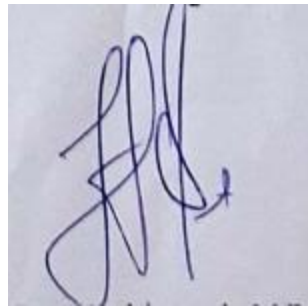
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Emma emawati', written on a light-colored background.

(Emma emawati, S.T., M.Si)

Pembimbing Serta,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ivan Andriansyah', written on a light-colored background.

(Ivan Andriansyah, M.Pd)

ABSTRAK

KADAR NITRIT PADA SAYURAN DENGAN METODE *SPEKTROFOTOMETRI VISIBLE*

Oleh :

Reka Putri Ramadhan

1116104

Sayuran merupakan jenis makanan yang mengandung banyak unsur gizi dan sangat bermanfaat bagi tubuh. Namun dalam sayuran juga terkandung beberapa unsur non gizi, yang jika tidak diolah dengan baik justru dapat menimbulkan masalah kesehatan. Salah satu unsur non gizi tersebut adalah Nitrit (NO₂). Metode analisis nitrit yang difokuskan pada kajian pustaka ini adalah metode spektrofotometri visible yang dikombinasikan dengan derivatisasi nitrit melalui reaksi Diazo coupling. Kajian pustaka ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh teknik pengolahan terhadap kadar nitrit pada berbagai jenis sayuran. Dari beberapa hasil penelitian yang dikaji, terdapat berbagai teknik pengolahan yang dapat meningkatkan kadar nitrit dalam sayuran. Berbagai teknik pengolahan tersebut seperti perebusan yang terlalu lama, penyimpanan yang terlalu lama, dan penyimpanan pada suhu yang tinggi. Selain teknik pengolahan, pemberian pupuk urea juga dapat menyebabkan peningkatan kadar nitrit. Sedangkan hal yang dapat menurunkan kadar nitrit dalam sayuran adalah penambahan agen pereduksi, seperti asam askorbat. Hasil pengkajian pustaka menyimpulkan bahwa dalam pengolahan sayuran, tidak disarankan merebus sayuran dalam waktu yang lama. Sayuran hendaknya direbus dalam waktu yang relatif singkat. Sayuran juga tidak disarankan untuk disimpan dalam waktu yang lama dan di tempat yang bersuhu tinggi.

Kata Kunci : Nitrit, Reaksi Diazo coupling , Sayuran, Spektrofotometri visible, Pengolahan

ABSTRACT

NITRITE CONDITIONON VEGETABLES WITH VISIBLE SPECTROPHOTOMETRY METHOD

By :

Reka Putri Ramadhan

1116104

Vegetables are foods contain many nutrients and are very beneficial for the body. But in vegetables also contains several non-nutritional elements, which if not treated properly can actually cause health problems. One of the non-nutritional elements is Nitrite (NO₂). This literature review aims to determine the effect of processing techniques on nitrite levels in various types of vegetables. The nitrite analysis method is focused on this literature study is the visible spectrophotometric method combined with nitrite derivatization through the Diazo coupling reaction. From the results of several studies examined, there are various processing techniques that can increase nitrite levels in vegetables. Various processing techniques such as boiling too long, too long storage, and storage at high temperatures. In addition to processing techniques, urea fertilizer can also cause an increase in nitrite levels. While things that can reduce nitrite levels in vegetables are the addition of reducing agents, such as ascorbic acid. The results of the literature review concluded that in processing vegetables, it is not recommended to boil vegetables for a long time. Vegetables should be boiled in a relatively short time. Vegetables are also not recommended to be stored for a long time and in a high temperature place.

Keywords: Nitrites, vegetables, visible spectrophotometry, Diazo coupling reaction, Processing.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian ini dengan judul “Kadar Nitrit Pada Sayuran Dengan Metode Spektrofotometri Visible)”. Menyadari adanya keterbatasan ilmu yang penulis miliki, maka proposal penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Tetapi walaupun demikian, penulis berusaha sesuai dengan kemampuan yang penulis miliki di dalam penyelesaian proposal penelitian. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan proposal penelitian ini, kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua tercinta, yang telah menjadi orangtua terhebat dan selalu memberikan kasih sayang, do'a, nasihat dan dukungan selama kuliah di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.
2. Kepada suami tercinta yang selalu menemani dan memberi dukungan penuh saat pengerjaan proposal penelitian ini.
3. Tidak lupa kepada teman – teman semua yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan kepada penulis
4. Kepada Ibu Emma Emawati, S.T., M.Si dan Bapak Ivan Andriansyah, M. Pd selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing serta yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dari persiapan hingga selesainya.

Bandung, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar belakang	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Sayuran.....	3
II.1.1 Nitrat dan Nitrit	3
II.1.2 Nitrit dan Tanaman	4
II.2 Spektrofotometri Visible	5
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	7
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	8
V.1 Efek perebusan sampel pada kadar nitrit.....	8
V.2 Efek lama perebusan terhadap kadar nitrit	12
V.3 Efek waktu dan kondisi penyimpanan sampel terhadap kadar nitrit.....	14
V.4 Pengaruh penambahan agen pereduksi pada kadar nitrit.....	16
V.4.1 Derivatisasi nitrit oleh reaksi <i>Diazo-coupling</i>	18
V.4.2 Optimasi Konesntrasi larutan asam terhadap reaksi <i>Diazo-coupling</i>	19
V.4.2 Optimasi konsentrasi 1-naftol terhadap reaksi <i>Diazo-coupling</i>	20
V.5 Optimasi konsentrasi larutan alkali terhadap pembentukan 1-naftanoksida.....	21
V.6 Pengaruh Pemupukan tanaman terhadap kadar nitrit	22
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar nitrit (NO ₂ ⁻) sebelum perebusan bayam hijau dan merah segar	8
Tabel 2. Kadar Nitrit (NO ₂ ⁻) Bayam Hijau dan Merah Setelah Perebusan	9
Tabel 3. Parameter Linieritas nitrit (NO ₂ ⁻).	10
Tabel 4. Data hasil <i>presisi interday</i> nitrit (NO ₂ ⁻).....	12
Tabel 5. Kadar Nitrit dari sampel sayuran yang direbus	14
Tabel 6. Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Tingkat Nitrit dalam Selada	15
Tabel 7. Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Tingkat Nitrit dalam Selada	16
Tabel 8. Hasil Uji kuantitatif Kadar Nitrit Pada Sosis.....	17
Tabel 9. Pengaruh fertilisasi terhadap Nitrit dalam Brokoli dan Kembang Kol.....	23
Tabel 10. Pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrit dalam kangkung.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva Kalibrasi Nitrit (NO ₂ ⁻).....	10
Gambar 2. Mekanisme reaksi Diazo coupling nitrit gugus amino PNA	18
Gambar 3. Puncak serapan yang diberikan larutan	20
Gambar 4. Kurva korelasi konsentrasi 1-naftol dengan nilai absorbansi.	21
Gambar 5. Kurva korelasi konsentrasi KOH dengan nilai absorbansi	22

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Mengonsumsi makanan tidak hanya berkaitan dengan proporsi, lebih dari itu, harus memperhatikan kebutuhan tubuh dari makanan yang dikonsumsi seperti karbohidrat, protein, vitamin, dan zat lainnya untuk mendukung pertumbuhan dan memelihara kesehatan manusia. Salah satu jenis makanan yang mengandung banyak zat gizi adalah sayuran. Dengan mengandung banyaknya manfaat, sayuran dapat mengatur pertumbuhan, pemeliharaan, dan pergantian sel-sel pada tubuh manusia. (Wimpy and Harningsih, 2017) Beberapa jenis sayuran mampu menurunkan kadar kolesterol dan kadar gula, mencegah penyebaran sel kanker, membantu menyembuhkan berbagai macam penyakit diantaranya luka lambung, sebagai antibiotik, mengurangi serangan rematik, mencegah karies gigi, mencegah diare, membantu menyembuhkan sakit kepala, endometrium, serta pankreas. Sayuran juga mengandung serat pangan yang tinggi untuk mencegah sembelit, diabetes mellitus, dan tekanan darah tinggi. (Silalahi et al., 2016)

Walaupun sayuran memiliki banyak kandungan gizi, namun kenyataannya dalam sayuran juga terkandung beberapa unsur dan senyawa yang berefek buruk bagi tubuh. Jika tidak diolah dengan baik sebelum dikonsumsi, beberapa unsur dan senyawa tersebut dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Salah satu unsur dalam sayuran yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan adalah Nitrit (NO_2). Nitrit (NO_2) merupakan senyawa nitrogen hasil degradasi nitrat (NO_3^-). Jika dikonsumsi diluar ambang batas, maka nitrit dapat berikatan dengan hemoglobin dalam darah dan membentuk kompleks methaemoglobin, dimana kondisi tersebut dikenal dengan methaemoglobinemia. Methaemoglobin ini merupakan hemoglobin yang tidak mampu mengikat oksigen, sehingga kondisi ini dapat menyebabkan hipoksemia. Pada bayi kondisi tersebut dapat memicu "*blue baby syndrome*". (Mawaddah et al., 2017) Selain menyebabkan methaemoglobinemia, akumulasi nitrit juga dapat memicu terbentuknya senyawa nitrosamine dalam tubuh. Nitrosamine diketahui merupakan senyawa yang dapat bersifat karsinogenik. (Abdullahi et al., 2015) Oleh karena itu, kadar nitrit yang terkandung dalam sayuran perlu untuk diperhatikan.

Kandungan nitrit dalam sayuran dipengaruhi oleh beberapa faktor. Dari segi penanaman, beberapa faktor tersebut seperti kandungan unsur hara dalam tanah, intensitas cahaya, suhu, persediaan air, kelembapan udara, cara pemberian pupuk dan waktu panen. Selain dari segi penanaman, cara pengolahan sebelum dikonsumsi pun dapat mempengaruhi kadar nitrit dalam sayuran. Beberapa faktor dalam pengolahan seperti perebusan, suhu penyimpanan dan lain sebagainya juga dapat mempengaruhi kadar nitrit. Dengan adanya ulasan jurnal ini dapat diketahui dan menentukan kadar nitrit dan nitrat pada sayuran dengan menggunakan teknik spektrofotometri sinar tampak dengan tujuan untuk mengetahui kadar nitrit yang terkandung dalam beberapa sayuran yang diberi teknik pengolahan yang berbeda.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Sayuran

Sayuran merupakan bahan pangan yang sangat memberi manfaat bagi tubuh. Terutama untuk mendukung kebutuhan akan vitamin. Vitamin yaitu kelompok senyawa organik yang tidak termasuk dalam golongan protein, karbohidrat maupun lemak. Tidak hanya bagi orang dewasa, mengkonsumsi sayuran sangat penting untuk dikonsumsi sejak usia anak-anak terutama pada anak usia prasekolah yakni 3-6 tahun, karena pada usia tersebut merupakan masa emas untuk pertumbuhan dan perkembangan bagi anak-anak. (Indira, 2015).

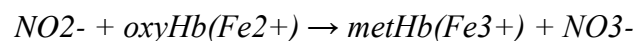
Mengkonsumsi sayuran sangat penting dalam pola makan seimbang. Hal ini disebabkan karena sayuran mengandung serat makanan, vitamin dan mineral, dan zat-zat phytochemical yang diperlukan oleh tubuh, tanpa vitamin dan mineral, proses pemanfaatan zat gizi yang dikonsumsi tidak dapat optimal. Menurut *The World Health Report* bahwa kurangnya mengkonsumsi sayuran dapat menyebabkan kanker gastrointestinal sebesar 19 %, penyakit jantung iskemik sebanyak 31 % dan penyebab stroke sebesar 11 % di seluruh dunia. Sekitar 2,7 juta (4,9 %) kematian yang disebabkan oleh kurangnya konsumsi sayur dan buah. *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan agar mengkonsumsi sayuran sebanyak 400 gram setiap hari. Di Indonesia, sayuran merupakan bahan pangan yang sangat mudah didapatkan, bahkan setiap daerah memiliki sayuran sebagai ciri khas untuk daerah masing-masing. (Arbie, 2015)

II.1.1 Nitrat dan Nitrit

Nitrat dan Nitrit merupakan senyawa kimia yang dapat ditemukan secara alami di tanah, air, tanaman dan bahkan tubuh manusia. Salah satu faktor nitrat dan nitrit terdapat pada manusia adalah faktor pekerjaan terutama di industri bahan peledak serta pupuk. WHO merekomendasikan batasan maksimum melalui buah dan sayur perhari untuk mencegah timbulnya penyakit kronis. Namun dapat diketahui bahwa nitrit banyak menumpuk pada buah dan sayuran karena penggunaan pupuk yang berlebihan seperti pupuk nitrogen dan pupuk organik. (Matthew et al., 2019) Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar nitrat dan nitrit dalam tumbuhan. Faktor utama yang berkontribusi terhadap kadar nitrat dalam sayuran dapat dinilai sebagai berikut dari: faktor genetik 10%, periode tumbuh 15%, kondisi tanah 20%, pemupukan 30% dan

kondisi cuaca 25%. Pemupukan dan intensitas cahaya diidentifikasi dari penelitian lain sebagai faktor utama yang mempengaruhi kadar nitrat dalam sayuran. (Agustina, 2016) mengkonsumsi nitrit secara berlebihan, kemungkinan dapat menyebabkan kerugian pada tubuh, baik yg bersifat tidak langsung, atau yg bersifat langsung, bersifat langsung seperti keracunan .. dan bersifat tidak langsung yaitu nitrit yg bersifat karsinogenik..

Nitrit yang merupakan produk hasil degradasi nitrat, jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup banyak dapat menyebabkan masalah kesehatan. Dalam tubuh manusia, nitrit dapat bereaksi dengan hemoglobin secara reaksi oksidasi. Hemoglobin yang teroksidasi oleh nitrit kemudian membentuk metahemoglobin. Metahemoglobin ini merupakan hemoglobin cacat yang tidak dapat mentransport oksigen di dalam sirkulasi darah. Mekanisme perubahan hemoglobin menjadi metahemoglobin oleh nitrit ialah sebagai berikut : (Santamaria, 2006)



Kebanyakan pada penderita methaemoglobinemia memiliki ciri-ciri sebagai berikut: menjadi pucat, cianosis (kulit kebiru-biruan), akibatnya sesak nafas, muntah dan shock. Kematian pada penderita dapat terjadi apabila kandungan methaemoglobin lebih tinggi dari 70 % . (Agustina, 2016)

II.1.2 Nitrit dan Tanaman

Nitrat bergerak dari tanah menuju ke permukaan akar dengan cara konveksi dibandingkan dengan cara difusi, oleh karena itu jika kekurangan air dapat membatasi penyerapan dari nitrat. Nitrat dapat ditemukan dalam sel vakuola yang diangkut oleh xilem. Xilem dapat membawa nutrisi serta air dari akar menuju daun, dan floem akan membawa produk hasil fotosintesis dari daun menuju titik pertumbuhan. Proses tersebut dapat mempengaruhi distribusi nitrat antara organ daun dengan organ penyimpanan seperti umbi atau biji. Maka pada tanaman yang diambil daunnya untuk dikonsumsi berpotensi memiliki konsentrasi nitrat lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diambil biji atau umbinya. (Alexander et al., 2008).

Konsentrasi nitrat dalam tanaman tergantung pada beberapa faktor, yaitu seperti jenis tanah, intensitas cahaya, genetik dan faktor lainnya. Kandungan nitrat dalam tanaman akan memiliki konsentrasi yang berbeda pada setiap bagian tanamannya, kadar yang

tinggi dimulai dari bagian tangkai daun > daun > batang > akar > perbungaan > umbi > buah > benih. (Santamaria, P. 2006)

II.2 Spektrofotometri Visible

Metode spektrofotometri merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk penentuan nitrit dan nitrat karena metode yang sederhana, murah, namun tetap layak digunakan. Metode-metode ini didasarkan pada reaksi (mis. Diazotisasi atau reaksi nitrosasi) nitrit dengan beberapa reagen pendeteksi, absorbansi produk setelah reaksi sebanding dengan konsentrasi nitrit. Metode spektrofotometri yang digunakan untuk penentuan nitrit dan nitrat dapat diklasifikasikan menjadi Griess Assay, spektrofotometri berbasis nitrosasi dan metode spektrofotometri katalitik.

Metode spektrofotometri yang paling sering digunakan untuk penentuan nitrit ialah metode Griess Assay yang melibatkan reaksi Daizo-Coupling. Pada tahun 1879, Griess pertama kali mengembangkan metode ini untuk menentukan nitrit dalam air liur. Prinsip dari metode ini adalah jika dalam kondisi asam, nitrit akan bereaksi dengan asam sulfanilat untuk membentuk kation diazonium yang selanjutnya berpasangan dengan amina aromatik 1-naftilamin untuk menghasilkan pewarna azo yang larut dalam air ($\lambda_{\max} \approx 540 \text{ nm}$). Namun, reagen 1-naphthylamine yang digunakan dalam metode ini bersifat karsinogenik. Pada tahun 1939, Bratton dan Marshall pertama kali menyarankan penggunaan N- (1-naphthyl) ethylenediamine (NED) sebagai komponen penghubung untuk sulfanilamide di reaksi Griess. Dapat ditemukan bahwa NED menunjukkan beberapa keunggulan dibandingkan 1-naphthylamine sebagai komponen penghubung di hal reproduksibilitas, kecepatan kopleng yang lebih besar, peningkatan sensitivitas, peningkatan kelarutan asam azo pewarna, dan pH-independensi warna dalam kisaran pH 1-2. Reaksi Griess yang dimodifikasi ini menggunakan sulfanilamide dan NED telah menjadi alat uji Griess yang paling umum dalam mendeteksi nitrit dalam makanan, lingkungan dan cairan biologis. Selama lebih dari seabad, Griess Assay memainkan peran yang tak tertandingi dalam penentuan nitrit. Namun, telah diakui bahwa metode ini kurang sensitif dan banyak gangguan dari ion lain seperti Cu^{2+} , Fe^{3+} , S^{2-} dan I^- . Jika tidak, pigmen dan antioksidan seperti askorbat asam dan sulfida thiol dalam sampel makanan kompleks atau cairan biologis dapat mempengaruhi keakuratan metode ini. Untuk mengatasi keterbatasan ini, upaya besar

telah dilakukan untuk meningkatkan dan memodifikasi Griess Assay. (Wang et al., 2017)