

Analisis Kadar NO₂ dalam Kangkung Air (*Ipomoea aquatica Forsk*) dan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*) Asal Kelurahan Gambesi Kota Ternate

Nur Anisa^{1*}, Muhammad Amin², Fadlan Muin³, Nur Jannah Baturante⁴, Setyani Dian Puspitasar⁵, Anggieta Pahmawati Kusuma⁶, Muto'ah Intan Ariyana⁷

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Khairun, Kota Ternate, Maluku Utara, Indonesia.

Email: nisaroshanova@gmail.com*

Informasi Jurnal

Kata Kunci:

NO₂, Kangkung air dan kangkung darat, spektrofotometri UV-Vis

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar NO₂ dalam kangkung air (*Ipomoea aquatica Forsk*) dan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans Poir*) asal Kelurahan Gambesi, Kota Ternate. Sampel yang dianalisis adalah bagian batang dan daun dari Kangkung Air dan Kangkung, penetapan kadar NO₂ dengan menggunakan pereaksi asam sulfanilat dan N(1-Naftil) etilendiamin dihydrochloride. Kemudian kadar NO₂ diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 542 nm. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kadar NO₂ tertinggi terdapat pada kangkung darat pada bagian daun yaitu 13,79375 mg/kg sedangkan kadar NO₂ terendah terdapat pada Kangkung Air bagian batang yaitu 1,0189 mg/kg.

Abstract

Keyword:

NO₂, Ipomoea reptans poir, Ipomoea aquatica forsk, UV-Vis spectrophotometry

The purpose of this study was to determine NO₂ levels in water spinach (*Ipomoea aquatica Forsk*) and water spinach (*Ipomoea reptans Poir*) from Gambesi Village, Ternate City. The samples analyzed were the stems and leaves of water spinach and water spinach, determination of NO₂ levels using sulfanilic acid and N(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride reagents. Then NO₂ levels were measured by UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 542 nm. The results of this study showed that the highest NO₂ levels were found in ground kale on the leaves, namely 13.79375 mg/kg, while the lowest NO₂ levels were found in water spinach stems, namely 1.0189 mg/kg..

1. Pendahuluan

Sayuran merupakan salah satu komoditas penting dalam mendukung ketahanan pangan. Kangkung merupakan salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi oleh manusia dikarenakan memiliki harga yang cukup murah, bukan hanya itu kangkung juga memiliki banyak kandungan gizi yang cukup tinggi. Kangkung terdiri dari dua varietas, dimana kangkung darat (*Ipomoea aquatica Poir*) dan kangkung air (*Ipomoea aquatica Forsk*). Kangkung darat (*Ipomoea aquatica Poir*) merupakan sayuran yang tergolong dalam famili *Convolvulaceae* dan kebanyakan masyarakat menyukai sayuran ini. Sayuran ini memiliki rasa yang renyah dan kaya akan sumber gizi yang penting bagi kesehatan tubuh yakni protein, lemak, karbohidrat, P, Fe, vitamin A, dan vitamin B (Semuli, 2014). Kangkung darat dapat tumbuh di daerah yang memiliki iklim panas maupun

yang lembab dan memerlukan perhatian dalam perawatannya. Sedangkan kangkung air merupakan jenis kangkung yang tumbuh di air dan sangat mudah perawatannya karena tanaman ini sejenis perdu yang dapat tumbuh dengan baik dan air. Sangat berbeda dengan kangkung darat. Kangkung mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah sehingga mudah didapatkan (Meidalena, 2017) dan (Sidiq, 2021).

Mengonsumsi makanan yang mengandung NO₂ perlu dibatasi, karena dapat bereaksi dengan amina primer dan sekunder membentuk nitrosamine. NO₂ bereaksi dengan senyawa amin, khususnya amin sekunder membentuk senyawa nitroso yang bersifat karsinogenik (Hersa & Pratiwi, 2018). Nitrosamin terbentuk melalui reaksi kimia antara agen nitrosasi dan senyawa amin yang mudah di nitrosasi. Menurut Yuliana dan Huda (2022), jumlah asupan yang diizinkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) oleh *Food*

and Agriculture Organization (FAO) untuk yang berat badan 60 kg, 8 mg untuk NO_2 . Asupan NO_2 dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan methemoglobinemia pada bayi yang kondisi darah yang tidak mampu mengangkut oksigen (Wurdiana Shinta, 2021). Kadar NO_2 pada sayuran relatif tinggi dibandingkan pada buah-buahan. Kadar nitrat dalam sayuran dipengaruhi oleh banyaknya nitrat di dalam tanah. NO_2 merupakan salah satu senyawa alami yang terdapat dalam sayuran. Setiap sayuran membutuhkan NO_3 , karena NO_3 sangat membantu pada pertumbuhan serta proses fotosintesis. Dalam bentuk nitrogen NO_2 hanya sebagian teroksidasi. Sumber NO_2 dari bahan-bahan yang bersifat korosif. NO_2 tidak tetap dan dapat berubah menjadi amonia atau dioksidasi menjadi NO_3 (Emilia, 2019).

Dalam pengujian NO_2 secara kuantitatif metode yang sering kali digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis. Dimana pada metode ini memiliki kelebihan seperti kromatografi dan potensiometri karena metode ini lebih sederhana, murah serta memiliki akurasi, presisi dan limit deteksi yang sangat baik serta memiliki keuntungan dari instrumentasi yang lain karena memiliki kemudahan dan dapat mengukur larutan dengan konsentrasi kecil, dan umumnya tidak terlalu menghabiskan waktu yang lama (Nadhila dan Nuzlia, 2021). Pernah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemupukan terhadap kadar NO_2 dan NO_3 pada kangkung dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan mempengaruhi peningkatan kadar NO_2 dan NO_3 dalam sampel, kangkung yang diberi pupuk urea dan dipanen pada hari ke-28 lebih tinggi kadar NO_2 dan NO_3 jika dibandingkan dengan kadar NO_2 dan NO_3 pada kangkung tanpa pupuk dan pupuk kandang (Silalahi dkk., 2018) dan (Prasad dan Shivay, 2020)

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Kadar NO_2 Dalam Kangkung Air dan Kangkung Darat asal Gambesi Kota Ternate Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis.

2. Metodologi

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif yaitu untuk menganalisis NO_2 dalam kangkung air dan kangkung darat.

B. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan saat pengambilan sampel dilakukan. Analisis instrumentasi akan dilakukan di UPT Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Khairun Ternate.

C. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, erlenmeyer, pipet volume, spatula, spektrofotometri UV-Vis, pengaduk, hot plate, kertas, stopwatch, pipet tetes, cutter.

2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium nitrit, asam sulfanilat, N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida, sayuran kangkung darat dan kangkung air, aquades, asam asetat (CH_3COOH), tissue, kertas saring.

D. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Pereaksi

Pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah asam asetat 15% (v/v), larutan pereaksi N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida dan larutan pereaksi asam sulfanilat.

Larutan asam asetat 15% (v/v) dibuat dengan cara pipet 75 ml asam asetat glasial dimasukkan kedalam labu tentukur 500 ml, diencerkan dengan aquades sampai garis tanda.

Larutan pereaksi N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida dibuat dengan cara dilarutkan 0,350 gram N-(1-naftil) etilendiamin dihidroksida kedalam 250 ml asam asetat 15% (v/v). disaring dan disimpan didalam botol berwarna coklat.

Larutan pereaksi asam sulfanilat dibuat dengan dilarutkan 0,850 gram asam sulfanilat dalam 250 ml asam asetat 15% (v/v). Disaring dan simpan di dalam botol berwarna coklat.

2. Pembuatan Larutan Induk Baku NO_2

Sebanyak 100 mg serbuk natrium nitrit dimasukkan kedalam labu tentukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades, kemudian dicukupkan sampai tanda batas ($C = 1000 \mu\text{g/ml}$) (LIB I). Pipet 1 ml LIB I dan dimasukkan kedalam labu tentukur 100 ml kemudian diencerkan dengan aquades sampai garis tanda ($C10 \mu\text{g/ml}$) (LIB II).

3. Kurva Absorbansi

Dipipet 4 ml dari larutan baku NO_2 dan dimasukkan dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat dikocok. Setelah 5 menit, ditambahkan 2,5 ml pereaksi NED dan dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda kemudian dihomogenkan. Diukur serapan pada panjang gelombang 400-800 nm dengan blanko asam sulfanilat + NED.

4. Kurva Kalibrasi Larutan Baku NO_2

Dari larutan baku NO_2 , dipipet masing-masing

sebanyak 2,3,4,5 dan 6 ml masing-masing dimasukkan kedalam labu tentukur 50 ml. Ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat pada setiap labu tentukur kemudian dikocok. Setelah 5 menit ditambahkan 2,5 ml pereaksi NED, dikocok dan diencerkan sampai tanda garis dengan air suling dan dihomogenkan. Lalu diukur dengan serapan pada panjang gelombang 542 nm. Kemudian dibuat kurva kalibrasi antara absorbansi versus konsentrasi sehingga diperoleh persamaan regresi $Y = aX + b$.

5. Penetapan Kadar NO₂

Sebanyak 20 gram sampel yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam gelas beaker 250 ml, kemudian ditambahkan 150 ml aquades panas ($\pm 80^\circ$). Diaduk selama 15 menit dengan batang pengaduk hingga homogen. Didinginkan sampai suhu kamar, pindahkan ke dalam labu tentukur 250 ml. Ditambahkan aquades sampai garis tanda batas, dihomogenkan dan disaring, filtrat pertama sekitar 10 ml dibuang. Dipipet 10 ml filtrat, dimasukkan kedalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2,5 ml larutan pereaksi asam sulfanilat dan dikocok, setelah selama 5 menit, ditambahkan 2,5 ml larutan pereaksi N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida dicukupkan dengan aquades sampai garis tanda kemudian dihomogenkan. Diukur dengan panjang gelombang 542 nm.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk memperoleh data dan keterangan yang diperlukan peneliti. Penentuan untuk mengetahui kadar NO₂ uji laboratorium akan dilakukan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Uji ini dilakukan untuk mendapatkan data yang menyatakan nilai kandungan NO₂.

F. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui tingkat distribusi NO₂ yang terkandung dalam sampel dapat dihitung menggunakan persamaan regresi $Y = aX + b$.

Rumus perhitungan kadar NO₂ dalam sampel:

$$K = \frac{X \times V \times Fp}{Berat Sampel (g)}$$

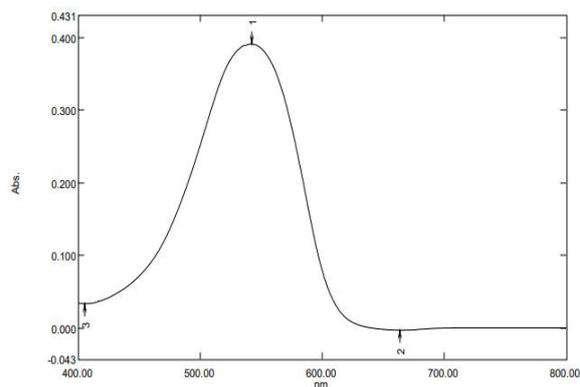
Keterangan:

- Y = Absorban
- K = Kadar NO₂ dalam sampel (mg/kg)
- X = Konsentrasi NO₂ dalam larutan sampel ($\mu\text{g/g}$)
- V = Volume larutan sampel sebelum pengenceran (ml)
- Fp = Faktor Pengenceran

3. Hasil dan Pembahasan

A. Kurva Serapan NO₂

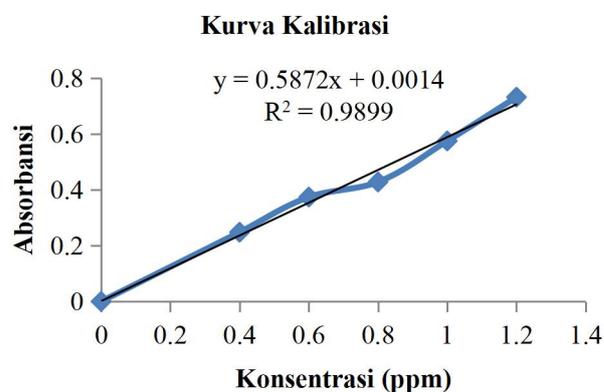
Untuk memperoleh panjang gelombang maksimum, dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan baku pada konsentrasi tertentu. penentuan kurva serapan maksimum dilakukan pada panjang gelombang 400-800 nm (Silalahi dkk., 2018). Pengukuran serapan NO₂ dilakukan pada konsentrasi baku NO₂ 0,8 ppm. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 542 nm. Kurva serapan NO₂ dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kurva serapan NO₂ konsentrasi

B. Kurva Kalibrasi

Larutan baku dari zat yang akan dianalisis dengan berbagai konsentrasi diukur, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva kalibrasi berupa garis lurus. Konsentrasi yang digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi ini adalah 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1,0 ppm, 1,2 ppm. Kurva kalibrasi nitrit dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Kurva kalibrasi

Dari gambar 2 di atas diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Persamaan garis regresi yang diperoleh yaitu $Y = 0,5872x +$

0,0014 dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9899. Nilai $r > 0,989$ menunjukkan adanya korelasi linear antara X dan Y . Semakin dekat nilai korelasi dengan 1, baik positif maupun negatif, semakin kuat korelasi yang terjadi. Kurva kalibrasi ini digunakan untuk menentukan konsentrasi NO_2 dalam sampel dengan cara memasukkan absorbansi sampel yang terukur kedalam persamaan regresi ($Y = aX + b$) linear dari kurva kalibrasi yang telah diperoleh (Cintya dkk., 2016)

C. Pemeriksaan Kualitatif NO_2

Pemeriksaan kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan pereaksi asam sulfanilat dan N-(1-naftil) etilen dihidroklorida (NED) (Hadisoebroto dkk., 2019). Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dan pengamatan pada larutan standar setelah ditambahkan pereaksi asam sulfanilat dan NED, terdapat hubungan antara warna larutan dengan absorbansi yang terukur. Semakin pekat warna ungu lembayung yang dihasilkan oleh larutan, maka absorbansi yang terukur juga semakin tinggi. analisis kualitatif nitrit berdasarkan pada reaksi diazo dimana nitrit apabila direaksikan dengan senyawa amin aromatik primer yaitu asam sulfanilat menghasilkan garam diazonium. Hal ini sama seperti yang dilakukan oleh Yugatama dkk. (2019), garam diazonium tersebut kemudian direaksikan dengan senyawa pengkopling NED sehingga menghasilkan senyawa kompleks azo yang berwarna ungu.

D. Penentuan NO_2 Pada Kangkung Air dan Kangkung Darat

Sampel yang telah disiapkan kemudian diukur pada panjang gelombang 542 nm pada menit ke 5. Contoh perhitungan kadar NO_2 pada sampel dapat dilihat pada lampiran. Kadar NO_2 dalam kangkung dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kadar NO_2 dalam kangkung air dan kangkung darat.

Kangkung Air	
Batang	1,01879 mg/kg
Daun	2,83125 mg/kg
Kangkung Darat	
Batang	6,34375 mg/kg
Daun	13,79375 mg/kg

Dilihat dari tabel 1 bahwa pada sampel kangkung air pada bagian daun mengandung nitrit yang lebih tinggi yakni untuk nitrit 2,83125 mg/kg dan untuk dibandingkan pada batang. Adanya kandungan nitrit dan nitrat pada kangkung air dan kangkung darat dapat dipengaruhi banyak faktor seperti kandungan dan bentuk nitrogen dalam tanah, kondisi tanah, kurangnya aliran cahaya yang dapat menyebabkan

kurangnya keaktifan enzim nitrat reduktase dimana enzim ini berfungsi untuk mencegah terjadinya penimbunan NO_2 (Meidalena, 2017).

Dari hasil yang diperoleh bahwa kadar NO_2 yang lebih tinggi terdapat pada kangkung darat bagian daun yakni 13,79375 mg/kg. Kadar NO_2 bervariasi karena penggunaan pupuk dan juga faktor biotik dan abiotik. Penggunaan pupuk anorganik yang terus menerus meningkat selama bertahun-tahun akan terakumulasi di dalam tanah sehingga kadar NO_3 akan meningkat dan sayuran cenderung memiliki jumlah NO_2 yang tinggi (Silalahi dkk., 2018). Dan juga salah satu faktornya ada hari pemetikan atau pemanenan sayuran, dimana semakin lama hari pemanenan maka semakin tinggi unsur nitrogen yang diserap tanaman seiring lamanya waktu pemetikan dan faktor-faktor lainnya seperti kelembapan, keadaan tanah, cuaca, intensitas cahaya dan penggunaan pupuk organik.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan analisis kadar NO_2 secara spektrofotometri uv-vis diperoleh kadar nitrit yang terdapat pada kangkung air bagian batang 1,01879 mg/kg, daun 2,83125 mg/kg. Sedangkan kadar nitrit pada kangkung darat bagian batang 6,34375 mg/kg, daun 13,79375 mg/kg. Sesuai jumlah asupan yang diizinkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO) untuk berat badan 60 kg adalah 220 mg NO_3 dan 8 mg untuk NO_2 bahwa berdasarkan hasil analisis kadar NO_2 pada kangkung air dan kangkung darat yang telah dilakukan, untuk kandungan NO_2 pada kangkung air dan kangkung darat tidak melampaui atau masih sesuai aturan yang ditetapkan FAO.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pengelola UPT Laboratorium Dasar dan Terpadu Universitas Khairun atas izin dan bantuannya hingga kami dapat melakukan penelitian hingga selesai.

Daftar Pustaka

- Cintya, H., Silalahi, J., Putra, E. D. L., & Satria, D. (2016). *CODEN (USA): PCHHAX Analysis of Nitrite and Nitrate in Vegetables in Medan City*. 8(24), 52–57.
- Hadisoebroto, G., Nugroho, P., & Mulyani, S. (2019). Analisis Kadar Pengawet Natrium Nitrit Pada Sosis Tidak Bermerk Di Pasar Tradisional Kabupaten Subang Dengan Metoda Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Sabdariffarma*, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v1i1.13>
- Hersa, R. W., & Pratiwi, D. (2018). PENETAPAN Kadar Nitrit Pada Sosis Bermerk Dengan

- Metode Spektrofotometri UV-Vis. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.36341/jops.v2i1.1259>
- Meidalena, R. dan T. (2017). Validasi Metode dan Penetapan Kadar Nitrit (NO₂) pada Hasil Rebusan Sayuran Hijau (Kangkung, Brokoli, Seledri) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Penelitian Sains*, 19, 12–16.
- Nadhila, H., & Nuzlia, C. (2021). Analisis Kadar Nitrit Pada Air Bersih Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Amina*, 1(3), 132–138. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i3.492>
- Prasad, R., & Shivay, Y. S. (2020). Agronomic biofortification of plant foods with minerals, vitamins and metabolites with chemical fertilizers and liming. *Journal of Plant Nutrition*, 43(10), 1534–1554. <https://doi.org/10.1080/01904167.2020.1738464>
- Yuliana, P., Huda, T., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2022). Penentuan Kadar Nitrit Pada Kangkung Menggunakan Spektrofotometri Uv-Visible. *Journal Education and Chemistry*, 4(2), 44–47.
- Semuli, M. (2014). *Nutritional composition, descriptive sensory analysis and consumer acceptability of products developed from Agave americana flowers*. February, 161.
- Sidiq, F. (2021). Socialization of Land Kangkung (*Ipomoea Reptans Poir*) Cultivation in Cibungur Village, Tasikmalaya, Indonesia. *International Journal of Research in Community Services*, 2(3), 95–99. <https://doi.org/10.46336/ijrcs.v2i3.214>
- Silalahi, J., Asmaradhani, D., Ginting, N., & Silalahi, Y. C. E. (2018). Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrat dan Nitrit pada Kangkung (*Ipomoea reptana Poir*). 68, 231–237.
- Wurdiana Shinta, L. E. (2021). Plagiarism Checker X Originality Report. *Jurnal Edudikara*, 2(2), 3–5.
- Yugatama, 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.