



Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrat dan Nitrit pada Kangkung (*Ipomoea reptana* Poir)

Jansen Silalahi,* Dian Asmaradhani,* Nahitma Ginting,* Yosy CE Silalahi**.

*Departemen Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan

**Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara, Medan

Abstrak

Pendahuluan: Sayuran merupakan sumber utama nitrat dan nitrit di dalam makanan. Kadar nitrat dan nitrit dalam sayuran dipengaruhi oleh umur tanaman dan jenis pupuk yang digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrat dan nitrit di dalam sayur kangkung.

Metode: Kangkung ditanam tanpa pupuk, pupuk kandang, dan pupuk urea. Pemetikan dilakukan pada hari ke 22, 25 dan 28. Penetapan kadar nitrit dilakukan dengan pereaksi asam sulfanilat dan N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida. Kemudian kadar nitrit diukur dengan spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang maksimum 540 nm. Penetapan kadar nitrat dilakukan dengan mereduksi nitrat menjadi nitrit dengan serbuk Zn dalam suasana asam, kemudian ditentukan sebagai nitrit dan hasilnya dikonversi terhadap nitrat.

Hasil: Penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrit dan nitrat lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang dan tanpa pupuk. Kadar nitrat terendah terdapat pada kangkung tanpa pupuk pada pemetikan hari ke-22 yaitu 2,33 mg/kg, dan kadar nitrat tertinggi terdapat pada kangkung dengan pupuk urea pemetikan hari ke-28 yaitu 68,59 mg/kg. Kadar nitrit terendah yaitu 21,46 mg/kg yang terdapat pada kangkung tanpa pupuk pada hari ke 22 dan kadar nitrit tertinggi yaitu 67,90 mg/kg pada pemetikan hari ke 28 pada kangkung dengan pupuk urea.

Kesimpulan: Pupuk urea lebih meningkatkan kadar nitrit dan nitrat dalam kangkung dibandingkan dengan pupuk kandang dan tanpa pupuk. Makin lama umur pemetikan meningkatkan kadar nitrat dan nitrit dalam kangkung.

Kata Kunci: Kangkung; nitrat; nitrit; pupuk kandang; urea.

The Effect of Fertilization on the Nitrate and Nitrite Contents of in Kale (*Ipomoea reptana* Poir)

Jansen Silalahi,* Dian Asmaradhani,*
Nahitma Ginting,* Yosy CE Silalahi**

*Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy,
University of North Sumatra, Medan

**Faculty of Pharmacy and Health Sciences, Sari Mutiara Indonesia University, Medan

Abstract

Introduction: Vegetable is the main source of nitrate and nitrite in human diet. Content of nitrate and nitrite in vegetables can be affected by several factors such as harvesting time and fertilization. The purpose of this study was to investigate the effect of fertilization on nitrate and nitrite content in vegetable kale.

Methods: Kale was planted with different plantation; grown without fertilizer, manure fertilizer and urea. Harvesting time was after 22, 25 and 28 days. Analysis of nitrite was carried out by visible spectrophotometry using sulfanilic acid and N-(1-naphthyl) ethylenediamine dihydrochloride reagents then absorbance was measured at 540 nm. Determination of nitrate was done by reducing the nitrate to nitrite with Zn powder and determined as nitrite then converted into nitrate.

Results: The results showed that urea fertilizer is more influential to increase nitrate and nitrite contents in samples compared with manure and without fertilizer. Lowest levels of nitrate (2.33 mg/kg) found in the kale without fertilizer harvested on day 22, and the highest nitrate levels found with urea fertilizer on harvested on day 28 (68.59 mg/kg). Nitrite levels lowest (21.46 mg/kg) found in kale without fertilizer harvested on the day 22 and the highest (67.90 mg/kg) in kale harvested on day 28 with urea fertilizer.

Conclusions: Fertilization and age of harvesting time affect the levels of nitrate and nitrite in the sample, kale urea fertilizers were harvested on day 28 higher nitrate and nitrite levels when compared to the nitrate and nitrite levels in the kale without fertilizer and manure fertilizer.

Keywords: Kale; nitrate; nitrite; manure; urea.

Pendahuluan

Jumlah asupan yang diizinkan (*Acceptable Daily Intake=ADI*) oleh FAO/WHO untuk berat badan 60 kg adalah 220 mg untuk nitrat dan 8 mg nitrit. Asupan nitrat dan nitrit dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan methaemoglobinemia pada bayi yakni kondisi darah yang tidak mampu mengangkut oksigen. Pada kondisi asam di dalam lambung nitrit juga dapat bereaksi dengan senyawa amina khususnya amina sekunder membentuk senyawa nitroso yakni nitrosamin yang bersifat karsinogenik^{1,2}. Nitrat dan nitrit dalam diet berasal terutama dari sayuran. Nitrit dan nitrat juga digunakan sebagai pengawet dan pewarna dalam daging olahan.^{3,4}

Kadar nitrat dan nitrit dalam buah-buahan relatif rendah jika dibandingkan dengan sayuran yang relatif tinggi dan bervariasi^{3,4}. Akan tetapi kadar nitrat dan nitrit pada beberapa sayuran seperti pada selada terdapat 90-13000 mg/kg, bit 100-4500 mg/kg, brokoli 140-2300 mg/kg, bayam 2-6700 mg/kg dan kangkung 30-5500 mg/kg³. Kadar nitrat dalam sayuran

dipengaruhi oleh kuantitas nitrat yang terdapat dalam tanah. Kangkung merupakan salah satu jenis sayuran hijau. Sayur kangkung sangat digemari masyarakat karena rasanya yang enak, mudah dan cepat dalam menyajikannya, selain itu kangkung juga menjadi sumber zat besi yang baik^{3,5}.

Agar pertumbuhan sayuran lebih subur maka biasanya dilakukan pemupukan untuk menyediakan unsur hara seperti nitrogen yang kurang atau bahkan tidak tersedia di tanah⁶. Jenis sayuran yang dikonsumsi daunnya seperti sawi, bayam, kangkung, hanya diberi pupuk N dan P saja, karena kedua unsur ini khususnya nitrogen berperan utama dalam pertumbuhan daun.⁵ Unsur nitrogen dapat diperoleh dari pupuk urea dengan kandungan total nitrogen 45-46%, dan pupuk kandang yang berasal dari kotoran ternak dengan kandungan nitrogen, pospat dan kalium yang berbeda-beda tergantung dari jenis ternaknya.^{6,7}

Pupuk yang mengandung nitrogen seperti pupuk urea setelah berada di dalam tanah akan mengalami nitrifikasi, yaitu

perubahan nitrat menjadi nitrit, penguapan dan denitrifikasi. Proses tersebut berkaitan dengan pertumbuhan tanaman dan serapan nitrogen oleh tanaman⁷. Penggunaan pupuk anorganik yang diberikan secara berlebihan dapat mengakibatkan akumulasi nitrat dalam sayuran³. Pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrat dan nitrit yang telah dilakukan dan melaporkan bahwa selada yang diberi pupuk anorganik memiliki konsentrasi nitrat yang lebih tinggi mencapai 5000-6100 mg/kg, jika dibandingkan dengan selada pupuk organik yaitu 4300-5200 mg/kg⁸.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang dan urea terhadap kadar nitrat dan nitrit pada kangkung. Penetapan kadar nitrit dilakukan dengan dengan metode spektrofotometri sinar tampak dengan pereaksi asam sulfanilat, N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorida (NED). Nitrat ditentukan setelah terlebih dahulu direduksi menjadi nitrit dan ditentukan sebagai nitrit, kemudian dikonversi menjadi nitrat⁹.

Bahan dan Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas pro analisis keluaran E. Merck antara lain natrium nitrit, asam sulfanilat, N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorida (NED), asam klorida, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, ferro sulfat, air suling dan serbuk Zn.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Visibel (Shimadzu mini 1240), neraca listrik (AND GF-200), lumpang dan alu, *hotplate*, *magnetic stirrer*, penangas air, termometer, bola karet, kertas saring, kertas perkamen, spatula, tabung reaksi, plat tetes, batang pengaduk dan alat-alat gelas sesuai kebutuhan.

Penanaman Sampel Kangkung

Kangkung ditanam di jalan Suasa Tengah Mabar Hilir Medan Deli dengan tiga kelompok perlakuan yaitu kangkung ditanam tanpa pupuk, diberi pupuk kandang dan pupuk urea seperti yang biasa dilakukan petani pada umumnya. Penanaman dilakukan pada tiga lokasi. Lahan dibersihkan dari sisa-sisa akar tanaman lain dan gulma, untuk penanaman tanpa pupuk, 3-4 benih dapat langsung dimasukkan pada lubang yang telah disediakan dengan kedalaman 1-2 cm. Untuk kelompok pemupukan, setelah tanaman berumur 2 minggu diberikan pupuk urea sebanyak 200 gram dengan luas area 1 m x 2 m. Untuk penanaman dengan pupuk kandang lahan diberi pupuk kandang terlebih dahulu sebanyak 2 kg dengan luas area 1 m x 2 m, kemudian setelah 2 minggu 3-4 benih dapat dimasukkan dalam lubang yang telah disediakan. Kemudian semua perlakuan dilakukan penyiraman pada pagi dan sore hari. Kangkung dapat di petik setelah berumur 20-30 hari, maka dalam penelitian ini pemetikan dilakukan pada hari 22, 25 dan 28 hari. Sampel dari pasar tradisional diambil dari Jalan Bunga Mawar Padang Bulan Medan, dipilih dengan jenis dan ciri yang sama dengan kangkung yang ditanam pada penelitian ini.

Prosedur

Pembuatan Pereaksi

Pereaksi yang digunakan adalah larutan asam asetat 15% (v/v), larutan NED, dan larutan asam sulfanilat. Larutan asam asetat 15% (v/v) dibuat dengan cara diencerkan 75 ml asam asetat glasial dengan air suling dalam labu tentukur 500 ml. Larutan NED dibuat dengan cara melarutkan 0,350 gram N-(1-naftil)etilendiamin dihidroklorida ke dalam 250 ml asam asetat 15% v/v. Jika perlu disaring dan simpan di dalam botol berwarna coklat. Larutan asam sulfanilat dibuat dengan cara melarutkan 0,850 g asam sulfanilat di dalam 250 ml asam asetat 15% v/v, lalu disaring dan simpan di dalam botol berwarna coklat⁹. Larutan ferro sulfat dibuat dengan cara melarutkan 8 gram serbuk ferro sulfat dalam lebih kurang 100 ml air yang baru dididihkan dan didinginkan, larutan dibuat segar¹⁰.

Identifikasi Nitrit

Sampel yang telah dihaluskan diambil secukupnya kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass, ditambahkan air suling secukupnya, dipanaskan di atas penangas air beberapa saat sambil diaduk-aduk, kemudian dinginkan dan disaring. Lalu dilakukan identifikasi dengan cara dimasukkan filtrat ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan beberapa tetes larutan asam sulfanilat dan larutan NED lalu dikocok. Dibiarkan selama beberapa menit, warna ungu merah menunjukkan adanya nitrit¹¹.

Identifikasi Nitrat

Sampel yang telah dihaluskan diambil secukupnya kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass*, ditambahkan air suling secukupnya, dipanaskan di atas penangas air beberapa saat sambil diaduk-aduk, kemudian didinginkan dan disaring, pada filtrat dilakukan identifikasi dengan cara beberapa tetes filtrat dimasukkan dalam tabung reaksi, tambahkan beberapa tetes larutan besi (II) sulfat yang baru saja dibuat dan ditambahkan beberapa tetes asam sulfat pekat dengan perlahan-lahan melalui sisi tabung. Jika ada nitrat, cincin coklat akan terbentuk pada tempat dimana kedua cairan bertemu¹¹.

Larutan Baku Nitrit

Ditimbang 100 mg natrium nitrit yang telah dikeringkan dan didinginkan, kemudian dipindahkan dalam labu tentukur 100 ml secara kuantitatif dan dilarutkan dengan air suling, lalu dicukupkan volumenya sampai garis tanda (C=1000 ig/ml). Dari larutan ini dipipet 1 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml lalu diencerkan dengan air suling sampai garis tanda sehingga diperoleh larutan baku (C = 10 ig/ml).

Penentuan Kadar Nitrit dan Nitrat

Kurva Absorbansi

Dipipet 4 ml dari larutan baku nitrit dan dimasukkan dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat dan 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 air suling ($C = 0,8 \text{ ig/ml}$). Dari kurva absorbansi dapat diketahui bahwa absorbansi maksimum dari derivat nitrit adalah 540 nm.

Penentuan Waktu Kerja Analisis Nitrit

Dipipet 4 ml larutan baku nitrit dan dimasukkan dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat dan 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 maksimum (540 nm). Absorbansi diukur setiap menit selama satu jam. Absorbansi stabil dalam pengukuran pada menit ke 4 sampai menit ke 6. Selanjutnya pengukuran dilakukan pada waktu menit ke 5.

Kurva Kalibrasi Larutan Nitrit Baku

Dari larutan baku nitrit (10 ig/ml), dipipet masing-masing sebanyak 2, 3, 4, 5, dan 6 ml masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml untuk memperoleh kadar masing-masing; 0,4 ig/ml; 0,6 ig/ml; 0,8 ig/ml; 1,0 ig/ml; 1,2 ig/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 garis tanda (50 ml) dengan air suling dan dihomogenkan. Diukur serapannya pada panjang gelombang 540 nm. Kemudian dibuat kurva kalibrasi antara absorbansi versus konsentrasi sehingga diperoleh persamaan regresi $Y = aX + b$.

Penentuan Kadar Nitrit dalam Kangkung

Sebanyak 20 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam beaker glass 250 ml, kemudian ditambahkan air suling panas ($\pm 80^\circ\text{C}$) sampai volume 150 ml. Diaduk-aduk larutan sampel selama 30 menit hingga homogen dengan batang pengaduk di atas *hotplate*. Dinginkan pada suhu kamar dan pindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 250 ml. Ditambah air suling sampai garis tanda, homogenkan dan saring. Filtrat pertama ± 50 ml dibuang. Filtrat berikutnya ditampung, kemudian dipipet 10 ml dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat lalu dikocok, didiamkan selama 5 menit, kemudian ditambahkan 2,5 ml pereaksi NED, dikocok, dicukupkan sampai garis tanda dengan air suling dan dikocok hingga homogen¹². Diukur serapannya pada menit ke 5 pada panjang gelombang 540 nm. Kadar nitrit dalam sampel dihitung dengan menggunakan persamaan; $Y = aX + b$

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

Keterangan: Y = Absorbansi, K = Kadar Nitrit dalam sampel (mg/kg)
 X = Kadar nitrit dalam larutan sampel setelah pengenceran (ig/ml)
 V = Volume larutan sampel sebelum pengenceran (ml)
 Fp = Faktor pengenceran (5)

Penentuan Kadar Nitrat dalam Kangkung

Sebanyak 20 g sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 250 ml, kemudian ditambahkan air suling panas ($\pm 80^\circ\text{C}$) sampai volume 150 ml. Diaduk-aduk larutan sampel selama 30 menit hingga homogen dengan batang pengaduk di atas *hotplate*, didinginkan pada suhu kamar dan dipindahkan secara kuantitatif kedalam labu tentukur 250 ml. Ditambahkan air suling sampai garis tanda, dihomogenkan dan disaring, filtrat pertama sekitar 10 ml dibuang. Dipipet 10 ml filtrat dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan sedikit logam Zn (0,1 g) dan 1 ml asam klorida 1 N diamkan 30 menit, kemudian ditambahkan 2,5 ml pereaksi asam sulfanilat dan dikocok. Setelah 5 menit, ditambahkan 2,5 ml pereaksi NED dan dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda kemudian dihomogenkan^{12,13}. Diukur serapannya pada menit ke 5 dan panjang gelombang 540 nm. Kadar nitrat dalam sampel dihitung dengan persamaan regresi;

$$Y = aX + b$$

Rumus perhitungan kadar nitrat:

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

Keterangan: Y = Absorban
 K = Kadar Nitrat dalam sampel (mg/Kg)
 X = Kadar nitrat dalam larutan sampel setelah pengenceran (ig/ml)
 V = Volume larutan sampel sebelum pengenceran (ml)
 Fp = Faktor Pengenceran (5)

Kadar nitrit dari reduksi nitrat = Kadar total nitrit sesudah reduksi – Kadar nitrit awal sebelum reduksi. Karena hasil pembacaan alat spektrofotometer untuk nitrat adalah sebagai nitrit, oleh karena itu hasil pembacaan harus dikonversikan.

Kadar nitrat = Kadar nitrit dari reduksi nitrat

$$X = \frac{BM \text{ Nitrat}}{BM \text{ Nitrit}}$$

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Nitrit dalam Kangkung

Pengujian secara kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi nitrit dengan menambahkan pereaksi asam sulfanilat dan N-(1-naftil) etilendiamin dihidroklorida. Hasil identifikasi nitrit dalam kangkung dapat dilihat pada Tabel 4.1. Dari Tabel. 1 diatas menunjukkan bahwa jumlah tanda (+) menunjukkan tingkat kadar nitrit dan nitrat dalam sampel. Sampel positif mengandung nitrit dengan terbentuknya warna ungu merah dengan penambahan pereaksi asam sulfanilat dan larutan NED. Identifikasi nitrat dilakukan dengan penambahan pereaksi besi (II) sulfat dan asam sulfat pekat ditunjukkan dengan terbentuknya cincin cokelat. Dari uji kualitatif yang telah dilakukan pada sampel kangkung diperoleh hasil positif mengandung nitrat (Vogel, 1990)¹⁰.

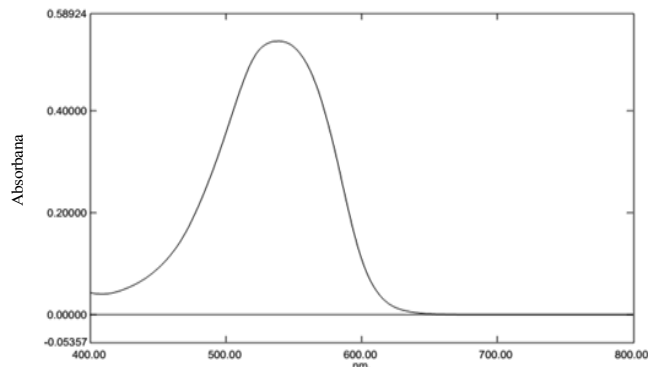
Tabel 1. Identifikasi Nitrit dan Nitrat dalam Kangkung

Jenis Sayur	Identifikasi Nitrit		Identifikasi Nitrat	
	Pereaksi: Asam Sulfanilat ditambah Larutan NED	Intensitas	Pereaksi: Besi (II) sulfat dan asam sulfat pekat	Intensi-tas
Kangkung Tanpa Pupuk	Warna merah ungu	+	Cincin coklat	+
Kangkung Pupuk Kandang	Warna merah ungu	++	Cincin coklat	++
Kangkung Pupuk Urea	Warna merah ungu	+++	Cincin coklat	+++
Kangkung Pasar	Warna merah ungu	+++	Cincin coklat	+++

Keterangan: Nitrit: +++ = merah ungu terang; ++ = merah ungu pudar; + = merah ungu lemah.
Nitrat: +++ = coklat kuat; ++ = coklat sedang; + = coklat muda

Kurva Serapan Derivat Nitrit

Kurva absorbansi dibuat untuk mengetahui panjang gelombang absorbansi maksimum. Kemudian absorbansi maksimum dipakai untuk membuat kurva kalibrasi yang akan digunakan untuk menghitung kadar nitrit kadar nitrat dalam sampel. Kurva absorbansi yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



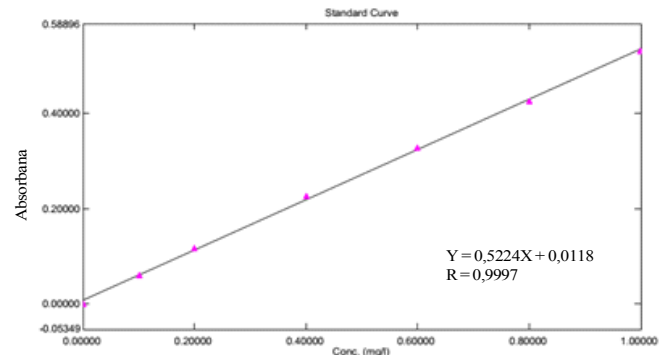
Gambar 1. Kurva Serapan Derivat Nitrit

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa absorbansi maksimum dari derivat nitrit (hasil reaksi nitrit dan pereaksi yang digunakan) adalah 540 nm. Hasil ini sesuai dengan yang dilaporkan sebelumnya^{9,12}. Absorbansi maksimum yang diperoleh digunakan untuk menentukan waktu kerja yakni sesudah berapa lama absorbansi stabil. Setelah dilakukan pengamatan absorbansi selama satu jam yang diamati dalam selang waktu satu menit, ternyata absorbansi yang stabil terjadi pada menit ke 4 sampai menit ke 6. Selanjutnya pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 540 nm dilakukan untuk membuat kurva kalibrasi dan penentuan kadar nitrit dengan mengukur absorbansi pada waktu sesudah sekitar 5 menit (menit ke 5).

Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi nitrit baku dilakukan dengan membuat seri larutan baku dari derivatif nitrit dengan variasi konsentrasi yaitu 0,1 ig/ml; 0,2 ig/ml; 0,4 ig/ml; 0,6 ig/ml; 0,8 ig/ml dan 1,0 ig/ml. Dari kurva kalibrasi dibawah ini (Gambar

2), dihasilkan hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Persamaan garis regresi yang diperoleh yaitu $Y=0,5224 X+0,0118$ dengan kofisien korelasi (r) sebesar 0,9997.



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Derivat Nitrit Baku

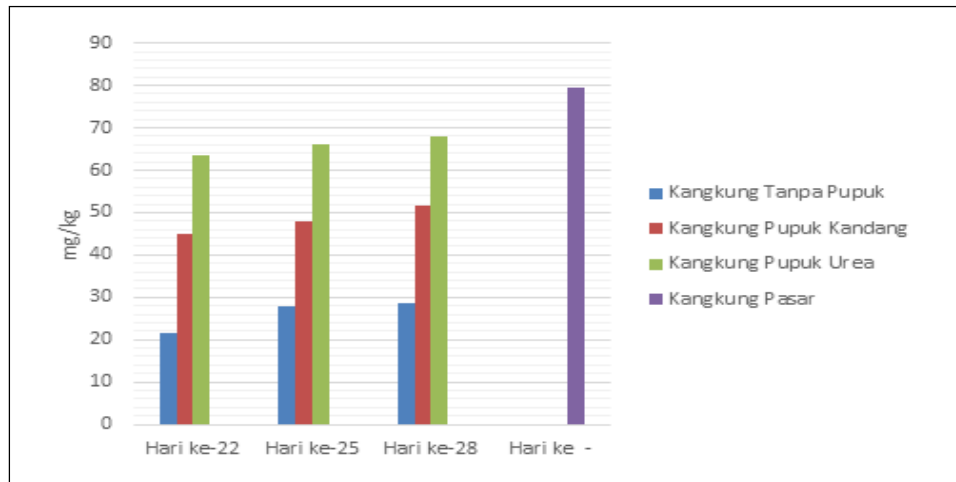
Pengaruh Pemupukan Terhadap Kadar Nitrat dan Nitrit dalam Kangkung

Kadar nitrat dan nitrit ditentukan dalam sampel kangkung yang diberi perlakuan tanpa pupuk, pupuk kandang, dan pupuk urea dengan pemetikan pada hari ke 22, ke 25 dan ke 28. Pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrit dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrit dalam Kangkung

Pemupukan	Kadar Nitrit pada hari pemetikan (mg/kg)			
	Hari ke 22	Hari ke 25	Hari ke 28	
Tanpa Pupuk	21,4699 ± 0,0754	28,0115 ± 0,1002	28,5036 ± 1,7371	-
Pupuk Kandang	45,0331 ± 0,5842	48,0517 ± 1,8364	51,6450 ± 1,5073	-
Pupuk Urea	63,4853 ± 0,2538	66,0419 ± 2,6596	67,9058 ± 3,2480	-
Kangkung dari Pasar	-	-	-	79,2980 ± 5,5928

Catatan: data adalah rata-rata dari tiga ulangan



Gambar 3. Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrit dalam Kangkung

Pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrat dalam kangkung dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4. Dari data di atas dapat dilihat bahwa pada pemetikan hari ke-22 ditemukan kadar nitrit terendah yaitu 21,4699 mg/kg dalam kangkung tanpa pupuk, dan kadar nitrit tertinggi pada pemetikan hari ke 28 yaitu 67,9058 mg/kg yang terdapat pada kangkung pupuk urea, namun kadar nitrit masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kangkung pasar yaitu 79,2980 mg/kg. Kadar nitrat terendah terdapat pada kangkung tanpa pupuk pemetikan hari ke-22 yaitu 2,3364 mg/kg, dan kadar nitrat tertinggi terdapat pada kangkung dengan pupuk urea yang dipetik pada hari ke-28 yaitu 68,5991 mg/kg.

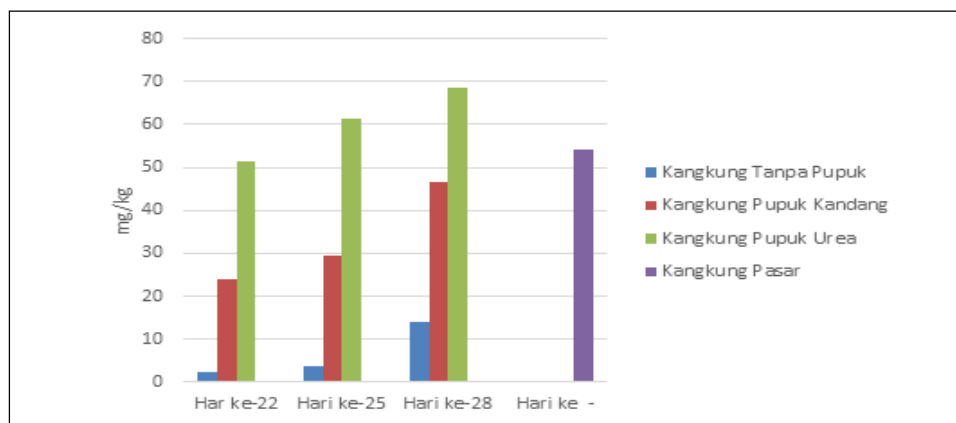
Dari hasil yang diperoleh kadar nitrit dan nitrat dengan menggunakan pupuk urea lebih tinggi jika dibandingkan dengan pupuk kandang dan tanpa pemupukan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada sayur selada yang melaporkan bahwa selada yang diberi pupuk anorganik memiliki konsentrasi nitrat yang lebih tinggi mencapai 5000-6100 mg/kg, jika dibandingkan dengan selada pupuk organik yaitu 4300-5200 mg/kg⁸. Hal ini karena pupuk urea yang digunakan

Tabel 3. Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrat dalam kangkung

Pemupukan	Kadar Nitrat pada hari pemetikan (mg/kg)			
	Hari ke 22	Hari ke 25	Hari ke 28	
Tanpa Pupuk	2,3365 ± 2,5579	3,7945 ± 0,2418	14,0750 ± 3,8071	-
Pupuk Kandang	23,7929 ± 1,2606	29,5227 ± 4,7527	46,6397 ± 9,3769	-
Pupuk Urea	51,3549 ± 9,3822	61,4343 ± 0,3840	68,5991 ± 1,5128	-
Kangkung dari Pasar	-	-	-	54,2430 ± 6,6688

Catatan: Data adalah rata-rata dari tiga ulangan

akan segera terhidrolisis dan mengalami proses nitrifikasi membentuk ion NH_4^+ dan NO_3^- . Bentuk ion inilah yang umum diserap akar tanaman dan selanjutnya diubah kedalam bentuk NH_2 , selain itu juga sifat dari pupuk urea yang higroskopis dan mudah diserap oleh tanaman⁶. Namun jika dibandingkan dengan kangkung yang ada di pasar kandungan nitrat dan



Gambar 4. Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrat dalam Kangkung

nitrit masih lebih tinggi jika dibandingkan kangkung pupuk urea. Kadar yang tinggi ini perlu diperhatikan karena perkiraan total rata-rata asupan nitrat yang dikonsumsi sekitar 61 mg/orang/hari (kisaran 24-102 mg/orang/hari) dimana sayuran berkontribusi sekitar 75%³.

Kadar nitrit dan nitrat dalam sayuran dapat bervariasi karena penggunaan pupuk dan juga faktor biotik dan abiotik. Penggunaan pupuk anorganik yang terus meningkat selama bertahun-tahun akan terakumulasi di dalam tanah sehingga kadar nitrat akan meningkat dan sayuran cenderung memiliki kadar nitrat yang tinggi³.

Sedangkan untuk pengaruh hari pemanenan menunjukkan adanya peningkatan kadar nitrat dan nitrit, dimana semakin lama hari pemanenan maka semakin tinggi kadar nitrat dan nitritnya, kemungkinan karena banyaknya unsur nitrogen yang diserap tanaman seiring lamanya waktu pemanenan dan faktor-faktor lain yang mendukung seperti kelembapan, keadaan tanah, cuaca, intensitas cahaya, dan kerusakan akibat penyakit atau karena serangga^{3,8}.

Besarnya pengaruh pemupukan terhadap kadar nitrat dan nitrit sangat perlu diperhatikan karena penggunaan pupuk secara terus menerus dapat dikategorikan sebagai sumber pencemar tanah dan air sumur yang digunakan oleh masyarakat di pedesaan. Seperti yang dilaporkan oleh Silalahi dkk² bahwa kadar nitrat dan nitrit di sumur yang diginakan oleh petani di daerah hortikultura ternyata tinggi diatas 100 mg/liter nitrat. Sedangkan yang ditetapkan oleh Depkes RI adalah nitrat 50 mg/liter dan nitrit 3mg/liter dalam air minum¹⁴.

Kesimpulan

Pemupukan meningkatkan secara signifikan kadar nitrit dan nitrat dalam kangkung daripada tanpa pupuk. Pupuk urea lebih berpengaruh dibandingkan pupuk kandang. Makin lama umur kangkung pada saat pemetikan makin meningkat kadar nitrit dan nitrat. Disarankan kepada peneliti selanjutnya

untuk meneliti berbagai faktor lainnya yang mempengaruhi kadar nitrat dan nitrit dalam sayuran kangkung dan sayur lainnya.

Daftar Pustaka

1. Silalahi J. Masalah Nitrit dan Nitrat Dalam Makanan. Medika Jurnal Kedokteran Indonesia. 2005(07):460-1
2. Silalahi JC, Azhar, Dewi S. Pemeriksaan Kadar Nitrit dan Nitrat di dalam Air Minum yang Berasal dari Sumur di Beberapa Daerah Sumatera Utara. Medika Jurnal Kedokteran Indonesia. 2007; 33(5):306-7.
3. Hill M. Nitrates and Nitrites in Food and Water. Cambridge: Woodhead Publishing Limited. 1996;59, 60, 71.
4. Munawar, Ali. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor: IPB Press. 2011:55-6.
5. Nazaruddin. Sayuran Dataran Rendah. Bandung: Penebar Swadaya. 2000;19:87-9.
6. Marsono dan Paulus S. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi. Bandung: Penebar Swadaya.2001;1:61.
7. Novizan. Petunjuk Pemupukan yang Benar. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka. 2005:86-7.
8. Liu CW, Sung Y, Chen BC, Lai HY. Effects of Nitrogen Fertilizers on the Growth and Nitrate Content of Lettuce (*Lactuca sativa* L). International journal of environmental research and public health. 2014 Apr 22; 11(4): 4437-40
9. Silalahi J, Nasution AF, Ginting N, Silalahi YC. The Effect of Storage Condition on Nitrite and Nitrate Content in Lettuce (*Lactuca sativa* L). Int J Pharm Tech Resarch. 2016; Vol 9(8); 422-7.
10. Depkes RI. Farmakope Indonesia Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.1995:1135-63.
11. Vogel. Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro, Edisi V. Jakarta: Kalman Media Pustaka. 1990; 332-56.
12. Hess J. Association Official Methods of Analytical Chemists, Edisi XVII. Virginia: AOAC Inc. 2000; 8.
13. Narayana, B., dan Kenchaiah, S. A Spectrophotometric Method for the Determination of Nitrite and Nitrate. Eurasian J. Anal. Chem. 2009; 4(2): 206.
14. DepKes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MenKes/Per/IV/2010. 7.

