

**AKUMULASI NITRAT  
PADA KUBIS BUNGA (*Brassica Oleraceae* Var *Botrytis* L.)  
DI DESA PLUMBON KECAMATAN TAWANGMANGU  
KABUPATEN KARANGANYAR**

**Rossi Prabowo, Renan Subantoro**  
Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang

**ABSTRACT**

Excessive fertilization and pesticides will lead to soil and water receives more weight than chemical content, which resulted in pollution of the environment in which the growth of plants. This study aims to determine the nitrate content in the roots, stems and leaves of cabbage and nitrate in agricultural land in the village Plumbon, Tawangmangu Karanganyar. This study is a descriptive survey, which determines the content of nitrates in vegetables cabbage. This study was performed on March until September 2013. From research to know that the concentration of nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) at a depth of 0 cm - 20 cm ranged between 10.98 ppm - 70.32 ppm, the accumulation of nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) at a depth of 20 cm - 40 cm ranged between 20.21 ppm - 240 ppm, the accumulation of nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) at a depth of 40 cm - 60 cm ranged between 20.53 ppm - 180 ppm. Accumulation of nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) at this depth is affected by the process of leaching and leaching of nitrate in the soil layer above it. Accumulation of nitrate in cabbage leaves are below the limits Decision No. 1168 / Men / Per / 1999 on food consumption, but the roots are already exceed the quality standards set..

**Keyword : Accumulation, Nitrate, Cabbage**

**PENDAHULUAN**

Negara Indonesia sebagai negara agraris ditunjukkan dengan banyaknya penduduk yang bekerja dan mengantungkan hidup pada bidang pertanian. Sehingga pembangunan bangsa dititik beratkan pada sektor pertanian. Salah satu Komoditas bidang pertanian yang di budidayakan guna mencukupi kebutuhan sayuran konsumsi adalah tanaman kubis (*Brassica oleracea* var *botrytis* L).

Dalam beberapa tahun terakhir ini kubis bunga termasuk kelompok enam besar sayuran segar yang di ekspor Indonesia, yakni bawang merah, tomat, kentang, cabai, kubis krop. Negara yang menanti pasokan kubis bunga antara lain Malaysia, Singapura, Taiwan dan Jepang, sementara di dalam negeri sendiri permintaan kubis bunga semakin meningkat, terutama di daerah - daerah pariwisata seperti Jakarta, Cipanas (puncak), Bandung, Malang, Denpasar, dll. (Fitriani, 2009).

Guna memenuhi permintaan tersebut, maka pupuk dan pestisida di berikan pada lahan pertanian untuk membantu ketersediaan unsur hara dan melindungi dari hama dengan harapan produktivitas pertanian dalam budidaya kubis dapat optimal. Pemupukan diperlukan agar unsur-unsur hara dalam tanah tetap tersedia untuk diserap oleh tanaman, sedangkan untuk melindungi produk pertanian agar tetap terlindung dan terbebas dari serangan hama dan penyakit tanaman digunakan pestisida.

Pemupukan dan pemberian pestisida yang berlebihan akan menyebabkan tanah dan air menerima beban lebih dari kandungan kimia, sehingga mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan tempat tumbuhnya tanaman. Masalah pencemaran lingkungan merupakan suatu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia dalam hubungannya dengan alam.

Triyono (2013) menyebutkan bahwa penggunaan pupuk N anorganik oleh petani pada saat ini cenderung meningkat secara signifikan untuk meningkatkan kesuburan lahan dan produksi hasil pertanian. Tanaman padi mempunyai kapasitas untuk menyerap unsur N dalam jumlah yang terbatas, sehingga N yang tidak diserap oleh tanaman padi akan mengalami proses *volatilisasi*, pencucian air irigasi, dan *leaching*. Akumulasi nitrat dalam lapisan tanah yang relatif tinggi yang mempunyai potensi terjadinya *leaching* menyebabkan konsentrasi nitrat bergerak ke lapisan tanah yang lebih dalam dan mencapai permukaan air tanah.

Menurut Saeni (1989), walaupun orang dewasa memiliki toleransi yang tinggi untuk ion nitrat dalam air, tetapi ion nitrat toksik untuk bayi dan binatang memamah biak (binatang yang dibantu oleh bakteri di lambungnya untuk menghancurkan makanan yang tidak dapat dicerna ke dalam bentuk yang lebih sederhana). Dalam sistem pencernaan bayi dan binatang memamah biak nitrat direduksi menjadi nitrit. Nitrit dapat mengikat hemoglobin dalam darah, sehingga mengurangi kemampuan hemoglobin sebagai pembawa oksigen dalam darah. Keadaan tersebut dikenal sebagai methemoglobinemia, dimana korban yang mengalami penyakit ini seperti terkena penyakit jantung. Penyakit ini dikenal dengan sebutan “penyakit bayi biru” (blue babies).

Permasalahan

1. Berapa kandungan nitrat pada akar, batang dan daun kubis di Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar?
2. Berapa kandungan nitrat pada tanah lahan pertanian di Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar?

## METODOLOGI

Penelitian ini adalah survai yang bersifat deskriptif, yaitu mengetahui kandungan nitrat pada sayuran kubis di Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar penelitian ini di laksanakan pada bulan maret sampai bulan september tahun 2013. Obyek penelitian ini adalah sayuran kubis di lahan pertanian desa Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar yaitu sebanyak 8 sampel yang diambil dari 8 lahan petani. Sayur kubis akan di pisahkan bagian akar, batang dan daun serta tanah lahan pertanian di periksa di laboratorium menggunakan metode analisa Spektrofotometer,  $\lambda$  202 dan 275 nm untuk mengetahui kandungan nitrat pada sayur kubis dan tanah.

## PEMBAHASAN

Botani, morfologi dan syarat tumbuh kubis

Menurut Rukmana (1994) tanaman kubis bunga dikenal sebagai tanaman sayuran daerah yang beriklim dingin (sub tropis) cocok ditanam di daerah dataran tinggi antara 1000 – 2000 meter dari atas permukaan laut (dpl) yang suhu udaranya dingin dan lembab. Kisaran temperatur optimum untuk pertumbuhan dan produksi sayuran ini antara 150 C – 180 C, dan maksimum 240 C. Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu berada pada ketinggian tempat 1100 m dpl dengan suhu udara antara 150 C – 250 C.

Lebih lanjut Rukmana (1994) menyebutkan sistematika tanaman kobis berdasarkan klasifikasinya adalah :

Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Papavorales
Famili	: Cruciferae (Brassicaceae)
Genus	: Brassica
Spesies	: <b><i>Brassica Oleraceae Var Botrytis L.</i></b>

### Akumulasi Nitrat Pada Lahan Pertanian Kubis

Pemupukan adalah pemberian zat - zat makanan atau unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan hasil. Pemupukan susulan merupakan pemupukan yang lanjutan setelah pemupukan pertama pada saat pengolahan tanah. Pemupukan susulan bersifat memberikan makanan tambahan berupa zat makanan (hara) atas kekurangan pada pemupukan dasar, dan berupa pemberian zat makanan (pupuk) yang disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan tanaman (Suteja, 2002).

Pupuk yang digunakan dalam pemupukan susulan merupakan jenis pupuk sintetik (pupuk kimia buatan pabrik). Salah satu yang digunakan adalah jenis NPK. Jenis pupuk NPK ini sangat perlu diberikan karena dapat menambah kekurangan unsur hara NPK yang terdapat pada pupuk kandang dan di dalam tanah, sedangkan jumlah pupuk NPK dalam jumlah yang cukup untuk tanaman baik bagi pertumbuhan dan pembentukan hasilnya (Cahyono, 2001).

Penggunaan pupuk pada lahan pertanian di daerah penelitian meliputi pemupukan dasar dan pemupukan susulan pada kubis bunga. Pemupukan dasar dengan memberikan pupuk NPK mas hitam dan diaplikasikan pada lahan (bedengan) sebelum ditanami bibit kubis bunga dengan dosis 5 gr- 10 gr/lubang. Pemupukan NPK pada tahap ini di katakan sebagai pemupukan dasar sebab pengaplikasiannya dilakukan pada lahan dimana bibit kubis bunga belum ditanam pada lahan. Beberapa petani menggunakan pupuk organik berupa pupuk kandang dalam tahapan pemberian pupuk dasar ini. Sedangkan pemupukan susulan dilakukan 3 kali, dengan aplikasi yang berbeda – beda. Pemupukan susulan pertama dilakukan dengan menggunakan pupuk KNO<sub>3</sub> yang diaplikasikan pada saat tanaman disemai dalam polybag. Pupuk KNO<sub>3</sub> diberikan 5 hari sebelum tanaman kubis di pindah pada lahan. Pemupukan KNO<sub>3</sub> juga diberikan pada saat tanaman kubis sudah berada di lahan pertanian dan dilakukan 2 kali aplikasi.

Pemupukan susulan kedua adalah pemupukan daun. Pupuk daun yang digunakan oleh petani kubis di Desa Plumbon, Kecamatan Tawangmangu adalah Atonik (dosis 2cc/liter) dan Metalik (1cc/liter). Pemberian pupuk daun pertama pada saat bibit kubis bunga setelah pindah ke lahan yang diaplikasikan pada 7 –10 HST setelah tanaman pindah ke lahan. Pupuk ini diaplikasikan bersamaan dengan pemberian insektisida (curacron), fungisida (dithane) dan pelekat. Pemupukan daun dilakukan 2 kali seminggu, dan pemupukan dihentikan 2 minggu sebelum panen. Pemupukan susulan ketiga adalah pemberian pupuk NPK mas hitam. Pemupukan NPK mas hitam dilakukan dengan cara dikocorkan atau dilarutkan, yang diberikan pada saat tanaman berumur 14 hari dan 30 hari setelah tanaman pindah lahan. Para petani masih beranggapan penggunaan pupuk yang banyak dapat membantu pertumbuhan tanaman kubis.

Petani kubis di Desa Plumbon Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar menggunakan pupuk organik dan pupuk sintetis untuk memperbaiki kondisi lahan pertanian. Penggunaan pupuk NPK di kalangan petani masih cukup tinggi, karena adanya pemahaman penggunaan pupuk NPK bisa cepat membantu pertumbuhan tanaman kubis.

Tabel 1. Akumulasi Nitrat pada Sampel Tanah

<b>Kedalaman (cm)</b>	<b>Sampel</b>	<b>Kandungan NO<sub>3</sub>- (ppm)</b>
0 – 20	1	50,84
	2	11,22
	3	10,98
	4	50,33
	5	60,32
	6	70,32
	7	40,56
	8	40,67
20 – 40	1	180,43
	2	50,03
	3	20,21
	4	160,29
	5	180,43
	6	240,00
	7	140,39
	8	130,43
40 – 60	1	110,89
	2	40,53
	3	20,53
	4	150,88
	5	140,93
	6	180,00
	7	60,42
	8	120,93

Sumber: Data primer 2013

Konsentrasi  $\text{NH}_3 +$  dan  $\text{NO}_2^-$  bisa menjadi sumber terbentuknya nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dalam kondisi oksidatif melalui proses nitrifikasi dan  $\text{NO}_3^-$  akan larut bersama dengan infiltrasi air irigasi menuju ke dalam lapisan tanah. Hal tersebut bisa menjadi akumulasi ketersediaan nitrat pada lapisan tanah bagian atas. Diketahui konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 0 cm -20 cm berkisar antara 10,98 ppm – 70,32 ppm. Akumulasi konsentrasi nitrat pada kedalaman 0 – 20 cm tersebut merupakan hasil proses nitrifikasi dari senyawa  $\text{NH}_4^+$  menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) atau merupakan akumulasi sisa proses denitrifikasi dari  $\text{NO}_3^-$  yang terbentuk pada lapisan oksidatif pada lahan pertanian kubis.

Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 20 cm – 40 cm berkisar antara 20,21 ppm – 240 ppm dan terlihat adanya peningkatan akumulasi nitrat dibandingkan dengan akumulasi nitrat pada kedalaman 0 m – 20 m. Peningkatan akumulasi nitrat pada kedalaman 20 cm – 40 cm tersebut disebabkan oleh proses mineralisasi N yang terikat secara organik menjadi nitrat dalam proses dekomposisi dan pergerakan nitrat yang ada pada lapisan tanah di atasnya bersama infiltrasi air menuju ke lapisan tanah di bawahnya. Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 40 cm – 60 cm berkisar antara 20,53 ppm – 180 ppm. Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman ini dipengaruhi oleh proses leaching dan pencucian nitrat pada lapisan tanah di atasnya.

Tanaman kubis mempunyai kemampuan yang terbatas dalam menyerap nitrat untuk kebutuhan pertumbuhannya. Kelebihan N- $\text{NO}_3^-$  akan ikut larut dalam aliran infiltrasi air untuk bergerak ke lapisan tanah lebih dalam dan akan meningkatkan konsentrasi nitrat dalam lapisan tanah sehingga menyebabkan akumulasi nitrat pada tanah meningkat. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan Singh et.al (1995) yang menjelaskan bahwa tanaman mempunyai kemampuan untuk menyerap unsur nitrogen dari penggunaan pupuk yang mengandung nitrogen sekitar 20% - 40%, sehingga sisa nitrogen yang tidak diserap oleh tanaman tersebut akan mengalami volatilisasi, denitrifikasi, dan mengalami leaching menuju zona air tanah. Sehingga idealnya perlu diperhatikan dalam proses pemupukan atas dosis pemberian pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketika pemupukan melebihi dosis dan konsentrasi yang dibutuhkan tanaman, maka proses nitrifikasi dari unsur sisa unsur  $\text{NH}_4^+$  dalam jumlah yang banyak ditambah dengan sisa unsur  $\text{NO}_3^-$  yang tidak diserap oleh tanaman akan meningkatkan jumlah akumulasi  $\text{NO}_3^-$  dalam lapisan tanah.

Keberadaan nitrat dalam tanah selain dipengaruhi oleh konsentrasi nitrat dalam air, dipengaruhi juga oleh pemupukan. Pengambilan sampel tanah dilakukan 1 minggu setelah pemupukan dilakukan. Pada tanah masam (pH tanah pada lokasi percobaan berkisar antara 5,1–5,6) yang beraerasi baik, sehingga nitrat yang berasal dari urea akan lebih banyak terbentuk. Hal ini sesuai dengan Rachman (2009) yang menyatakan bahwa Pada tanah-tanah yang memiliki pH agak masam dan memiliki aerasi baik maka kecepatan oksidasi nitrit menjadi nitrat lebih cepat dibandingkan dengan amonium menjadi nitrit. Sebagai akibat peristiwa tersebut menyebabkan terjadinya akumulasi nitrat di dalam tanah.

## Data Kandungan Nitrat Pada Sayur Kubis

Tabel 1. Akumulasi Nitrat pada Kubis

Sampel	Akar (mg/kg)	Batang (mg/kg)	Daun (mg/kg)
1	148,08	27,82	18
2	130,34	14,91	8
3	124,87	12,04	7
4	156,08	30,93	23
5	158,73	33,39	26
6	160,52	33,40	30
7	140,06	22,36	14
8	144,92	23,33	18

Sumber: Data primer 2013

Dari hasil penelitian diatas, diketahui akumulasi nitrat tertinggi pada bagian akar kubis, hal ini disebabkan akar kubis mempunyai daya serap yang lebih tinggi dibandingkan batang dan daun. Akar juga merupakan organ tanaman yang langsung bersentuhan dengan media tanam yang mengandung nitrat, sehingga potensi serapannya juga lebih tinggi. Pada sampel 6 diketahui mempunyai kandungan nitrat paling besar dibandingkan sampel sampel yang lain, hal tersebut dikarenakan kandungan nitrat pada tanah pada lokasi pengambilan sampel ini juga mempunyai kandungan nitrat paling besar dibandingkan lokasi pengambilan sampel yang lain. Hal tersebut dimungkinkan karena banyaknya penggunaan pupuk yang diberikan oleh petani pada proses pemupukan dasar dan pemupukan lanjutan oleh petani.

Akumulasi nitrat pada daun diketahui paling kecil, karena organ daun merupakan organ yang menerima hara terakhir setelah organ akar dan batang. Apabila dibandingkan dengan nilai baku mutu batas maksimum kandungan nitrat pada makanan sesuai baku mutu kadar nitrat pada makanan.

Menurut Permenkes RI No 1168/Men/Per/1999 yang menyebutkan bahwa kandungan nitrat pada makanan yang dikonsumsi adalah sebesar 125 mg/kg, maka daun kubis berada dibawah batas baku mutu yang ditetapkan untuk makanan konsumsi, akan tetapi untuk organ akar sudah melebihi batas baku mutu yang ditetapkan.

## KESIMPULAN

Konsentrasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 0 cm -20 cm berkisar antara 10,98 ppm – 70,32 ppm, Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 20 cm – 40 cm berkisar antara 20,21 ppm – 240 ppm, Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman 40 cm – 60 cm berkisar antara 20,53 ppm – 180 ppm. Akumulasi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) pada kedalaman ini dipengaruhi oleh proses leaching dan pencucian nitrat pada lapisan tanah diatasnya.

Akumulasi nitrat pada daun kubis berada dibawah batas baku mutu Permenkes RI No 1168/Men/Per/1999 yang ditetapkan untuk makanan konsumsi, akan tetapi untuk organ akar sudah melebihi batas baku mutu yang ditetapkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Cahyono, B. 2001. *Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fitriani, M.L. (2009 ) Budidaya Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* var *botrytis* l.) Di kebun Benih Hortikultura (KBH) Tawangmangu, *Skripsi*, Universitas Sebelas maret. Surakarta
- Rachman, F.A.A (2009) Kandungan Nitrat dan Timbal Pada Tanah dan Kangkung Yang Diberi Perlakuan Air Limbah. *Skripsi*, IPB, Bogor
- Rukmana, R. 1994. Budidaya Kubis Bunga dan Broccoli. Kanisius. Yogyakarta.
- Saeni, M S. 1989. Kimia Lingkungan. PAU Ilmu Hayat IPB : Bogor.
- Singh, B., Singh, Y., Sekhon, G.S. 1995. Fertilizer-N Use Efficiency and Nitrate Pollution of Groundwater in Developing Countries, *Journal of Contaminant Hydrology* Vol.20,pp.167-184
- Suteja, M. 2002. Pupuk dan cara pemupukan. PT. Rineka cipta. Jakarta.
- Triyono, A. (2013). Efisiensi Penggunaan Pupuk –n Untuk Pengurangan Kehilangan Nitrat Pada Lahan Pertanian. *Thesis*. Universitas Diponegoro, Semarang