

**APLIKASI PUPUK NITROGEN+KALIUM MELALUI TANAH DAN DAUN  
TERHADAP PRODUKSI PROTEIN DAN ANTOSIANIN PUCUK LAYAK JUAL  
KOLESOM (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd)**

Hilda Susanti<sup>1)</sup>, Sandra Arifin Aziz<sup>2)</sup>, Maya Melati<sup>2)</sup>, Slamet Susanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> *Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend. Ahmad Yani Km.36,5  
Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Telp/Fax : 0511 4772254. e-mail :  
haryono.novianto@yahoo.com*

<sup>2)</sup> *Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor*

*Keywords : fertilizer, leafy vegetable, nutritive value*

### Abstract

The experiment was conducted in Leuwikopo, Dramaga, Bogor, Indonesia from October until December 2010 to study the effect of soil and foliar applications of nitrogen+potassium fertilizer on waterleaf shoot (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) protein and anthocyanin production. A randomized complete block design was used with 3 replications and 4 treatments. The treatments were different rates of N+K for soil application with or without foliar application, they were 100% N+K rates of soil application (150 kg urea + 150 kg KCl/ha); 100, 75, and 50% N+K rates of soil application added with foliar application of 0.2% urea and 0.1% KCl. Fertilizers were applied on soil on 0, 30, and 60 days after planting, while foliar applications were conducted on 15, 30, 45, and 60 days after planting. The result showed that the highest protein and anthocyanin production of waterleaf shoot for 75 days were produced by 100% soil application of N+K; protein production was 16,98 g/plant while anthocyanin production was 170,27 $\mu$ mol/plant.

### Pendahuluan

Kolesom pada saat ini telah dianggap sebagai tanaman asli Indonesia yang berkhasiat obat karena penyebarannya di berbagai wilayah Indonesia dan telah digunakan sejak zaman nenek moyang kita (Andarwulan *et al.* 2010). Peningkatan kualitas pucuk kolesom sebagai sayuran berkhasiat obat harus terus dilakukan karena mengandung protein (Mensah *et al.* 2008) dan antosianin (Mualim *et al.* 2009) yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia.

Peningkatan kualitas pucuk kolesom sebagai sayuran berkhasiat obat melalui teknik budidaya pertanian harus dilakukan sebagai langkah untuk mendapatkan standar operasional budidaya yang dapat diterapkan oleh masyarakat luas. Dua percobaan sebelumnya dalam rangkaian penelitian ini telah menghasilkan konsep pemupukan

bertahap untuk peningkatan produksi protein dan antosianin pucuk kolesom baik melalui tanah maupun daun. Produksi protein dan antosianin pucuk kolesom tertinggi dihasilkan oleh pemupukan bertahap melalui tanah pada frekuensi pemupukan 3 kali dengan dosis pupuk berturut-turut sebesar 100 kg urea + 100 kg KCl/ha pada saat tanam dan 25 kg urea + 25 kg KCl/ha masing-masing pada umur 30 dan 60 HST, sedangkan pemupukan bertahap melalui daun pada frekuensi penyemprotan 4 kali (15 hari sekali) dengan pupuk dasar 100 kg urea+ 100 kg KCl/ha. Konsentrasi pupuk daun yang digunakan adalah 0.2% urea + 0.1% KCl yang merupakan konsentrasi pupuk N+K terbaik terhadap produktivitas pucuk kolesom pada penelitian Marman (2010). Produksi pucuk dari hasil percobaan-percobaan tersebut hanya meningkat sampai umur 60 HST kemudian mengalami penurunan hasil pada

panen berikutnya. Kemungkinan kolesom masih membutuhkan peningkatan hara untuk meningkatkan kemampuan rejuvenasi, sehingga diperlukan teknik pemupukan yang dapat meningkatkan produksi protein dan antosianin.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa teknik pemupukan berupa kombinasi aplikasi pupuk melalui tanah dan daun dapat meningkatkan produksi dan kualitas tanaman gandum (Abad *et al.* 2004; Garrido-Lestache *et al.* 2005). Keuntungan dari kombinasi aplikasi pupuk N melalui tanah dan daun adalah dapat mengurangi resiko pemupukan N yang berlebihan pada tanah, antara lain pencucian N dan eutrofikasi (Fernandez-Escobar *et al.* 2009). Penelitian mengenai kombinasi aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun pada kolesom belum dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan produksi protein dan antosianin pada pucuk layak jual kolesom dengan aplikasi pupuk nitrogen+kalium melalui tanah dan daun.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2010, bertempat di kebun percobaan Ilmu dan Teknologi Benih IPB Leuwikopo, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Analisis komponen pertumbuhan dilakukan di Laboratorium Molecular Marker and Spectrophotometry UV-VIS, sedangkan analisis komponen fisiologis tanaman dilakukan di laboratorium Plant Analysis and Chromatography Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain setek kolesom berukuran panjang 10 cm, pupuk kandang ayam petelur, urea, KCl, SP-18, arang sekam, dan bahan-bahan analisis kimia. Peralatan yang digunakan antara lain

spektrofotometer shimadzu UV-1800, sentrifuge heraeus labofuge-400R.

Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Empat perlakuan yang diberikan adalah dosis N+K melalui tanah dengan atau tanpa pupuk daun yaitu 100% dosis N+K melalui tanah; 100, 75, dan 50% dosis N+K melalui tanah ditambah dengan pemupukan melalui daun dengan konsentrasi 0.2% urea dan 0.1% KCl. Tabel 1 memberikan penjelasan secara rinci mengenai berbagai perlakuan tersebut. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Tabel 1. Berbagai perlakuan aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun

Aplikasi pupuk N+K	Waktu aplikasi (HST)				
	0	15	30	45	60
100% pupuk via tanah	100 kg urea + 100 kg KCl/ha	-	25 kg urea + 25 kg KCl/ha	-	25 kg urea + 25 kg KCl/ha
100% pupuk via tanah + daun	100 kg urea + 100 kg KCl/ha	√	25 kg urea + 25 kg KCl/ha	√	25 kg urea + 25 kg KCl/ha
75% pupuk via tanah + daun	75 kg urea + 75 kg KCl/ha	√	18,75 kg urea + 18,75 kg KCl/ha	√	18,75 kg urea + 18,75 kg KCl/ha
50% pupuk via tanah + daun	50 kg urea + 50 kg KCl/ha	√	12,50 kg urea + 12,50 kg KCl/ha	√	12,50 kg urea + 12,50 kg KCl/ha

Keterangan : √ = aplikasi pupuk daun dengan konsentrasi 0.2% urea + 0.1% KCl (Marman 2010).

Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman hasil pertanaman sebelumnya. Tanah pada lahan kemudian digemburkan dan dibuat

petakan dengan ukuran 3 m x 5 m sebanyak 15 petakan. Pupuk kandang ayam sebanyak 5 ton/ha dan arang sekam sebanyak 2 ton/ha diberikan dengan cara dilarik per baris tanam 2 minggu sebelum tanaman dipindah ke lapang. Setek ditumbuhkan lebih dahulu pada *polybag* kecil di persemaian. Penanaman dilakukan apabila bibit yang berasal dari setek batang telah berdaun 2 helai dan membuka sempurna ( $\pm$  5-7 hari di persemaian). Bibit yang berasal dari setek batang ditanam di lahan dengan jarak 100 cm x 50 cm. Pemupukan urea + KCl dilakukan sesuai perlakuan pada dosis dan waktu yang telah ditentukan. Pupuk SP-18 sebanyak 50 kg/ha diberikan pada saat tanam untuk semua perlakuan. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pencegahan hama dan penyakit. Panen dilakukan dengan memetik pucuk tanaman kolesom sepanjang  $\pm$  10 cm yang diukur dari ujung daun bagian atas yang ditegakkan dari setiap cabang yang ada pada umur panen yang telah ditentukan. Panen pertama dilakukan pada 30 HST untuk semua perlakuan.

Analisis kandungan protein kasar pucuk kolesom dilakukan setiap kali panen menggunakan metode Lowry dengan kurva standar dari *Bovin serum albumin* (Waterborg 2002). Absorbansi larutan dibaca pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 650 nm. Kandungan protein total dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KP \text{ (mg/g)} = A \times (B/Wt) \times fp$$

Dimana :

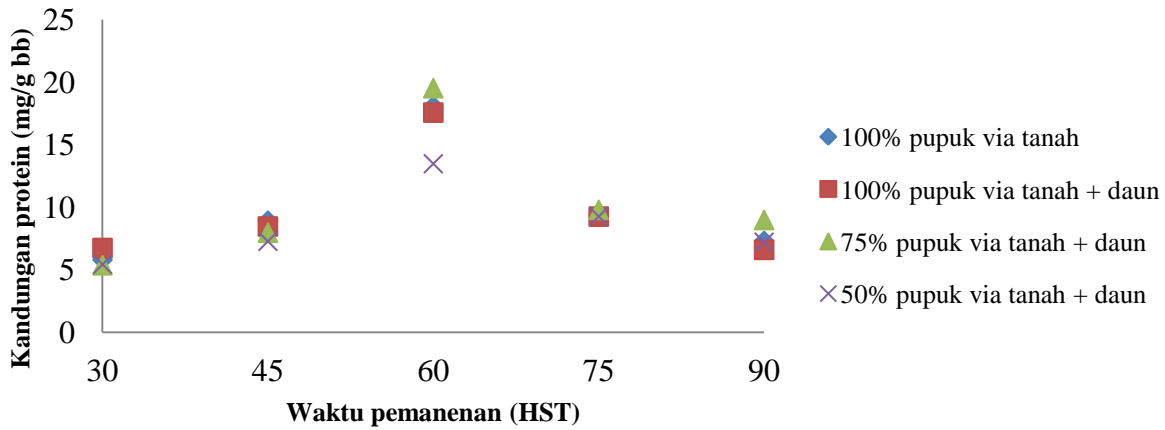
KP = Kandungan Protein (mg/g)  
 A = protein dalam ekstrak (mg/ml);  
 B = volume ekstrak (ml);  
 Wt = bobot contoh (g);  
 fp = faktor pengencer.

Analisis kandungan antosianin dalam pucuk dilakukan dengan menggunakan metode Sims dan Gamon (2002).

## Hasil dan Pembahasan

Kandungan protein pucuk kolesom layak jual pada Gambar 1 mengalami peningkatan dari umur 30 sampai umur 60 HST, kemudian terus mengalami penurunan pada umur 75 sampai 90 HST. Kandungan protein tersebut bervariasi dengan kisaran nilai dari 5.35 sampai 19.51 mg/g bb. Kandungan protein yang dihasilkan selama 90 hari masih lebih rendah dibandingkan kandungan protein daun kolesom yang dilaporkan oleh Aletor & Adeogun (1995) yaitu sebesar 25 mg/g bb.

Berbagai aplikasi pemupukan N+K melalui tanah dan daun tidak berpengaruh terhadap kandungan protein pucuk kolesom layak jual umur 30-90 HST (Tabel 2). Hal ini diduga bahwa kolesom memiliki batasan kapasitas penyerapan pupuk sehingga semua perlakuan tersebut diserap dalam jumlah yang sama untuk menghasilkan kandungan protein pucuk atau adanya faktor pengganggu yang mempengaruhi penyerapan hara oleh kolesom baik melalui akar dan daun untuk menghasilkan nilai kandungan protein yang berbeda. Delin *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemupukan yang terdiri atas unsur N tidak selalu dapat meningkatkan kandungan protein karena beberapa hal, yaitu terganggunya penyerapan hara oleh adanya infeksi penyakit, waktu pemberian pupuk yang tidak tepat, dan kehilangan hara N oleh pengaruh cuaca dan lingkungan. Abad *et al.* (2004) juga melaporkan bahwa peningkatan pemupukan N akan berpengaruh terhadap kandungan protein baik melalui aplikasi tanah dan daun apabila keadaan hara tanah sebelumnya berada pada titik suboptimal.



Gambar 1. Kandungan protein pucuk kolesom layak jual pada berbagai aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun

Tabel 2. Kandungan protein pucuk kolesom layak jual pada berbagai aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun selama 90 hari

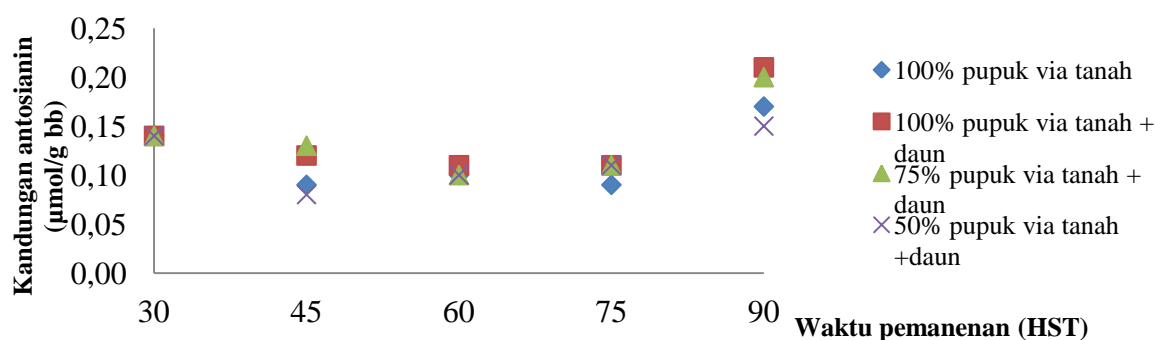
Perlakuan	Waktu pemanenan (HST)				
	30	45	60	75	90
	..... mg/g bb.....				
100% pupuk via tanah	5.79	8.91	18.07	9.40	7.29
100% pupuk via tanah + daun	6.73	8.45	17.56	9.24	6.58
75% pupuk via tanah + daun	5.35	7.95	19.51	9.78	8.97
50% pupuk via tanah + daun	5.42	7.26	13.47	9.25	7.19

Keterangan : bb = bobot basah.

Faktor umur tanaman kolesom yang dipanen secara berulang terlihat memberikan pengaruh terhadap peningkatan dan penurunan kandungan protein. Peningkatan kandungan protein hingga umur 60 HST menunjukkan bahwa kandungan protein pucuk terus meningkat pada saat kolesom dalam masa vegetatif dan menurun pada saat kolesom telah berbunga atau memasuki masa reproduktif akibat remobilisasi hara N ke organ lain. Hal ini didukung oleh pernyataan Noquet *et al.* (2004) bahwa sintesis protein pada pucuk terkait dengan ketersediaan dan penggunaan senyawa N yang terakumulasi pada pucuk, kemudian keadaan ini dapat berubah akibat remobilisasi senyawa N ke organ lainnya yang dikendalikan oleh

kapasitas *sink* pada saat masa reproduktif karena terjadi penurunan serapan hara N.

Kandungan antosianin pucuk kolesom yang ditunjukkan oleh Gambar 2 dengan perlakuan berbagai aplikasi pupuk urea+KCl melalui tanah dan daun menghasilkan kandungan antosianin yang bervariasi dari 0.08 sampai 0.14  $\mu\text{mol/g}$  bb. Kandungan antosianin pucuk kolesom terlihat mengalami peningkatan pada umur 90 HST dari seluruh waktu pemanenan yang lain.



Gambar 2. Kandungan antosianin pucuk kolesom layak jual pada berbagai aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun

Tabel 3. Kandungan antosianin pucuk kolesom layak jual pada berbagai aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun selama 90 hari

Perlakuan	Waktu pemanenan (HST)				
	30	45	60	75	90
	..... µmol/g bb.....				
100% pupuk via tanah	0.14	0.09	0.10	0.09	0.17 ab
100% pupuk via tanah + daun	0.14	0.12	0.11	0.11	0.21 a
75% pupuk via tanah + daun	0.14	0.13	0.10	0.11	0.19 ab
50% pupuk via tanah + daun	0.14	0.08	0.10	0.11	0.15 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 0.05. bb = bobot basah

Tabel 3 menunjukkan bahwa berbagai aplikasi pupuk urea + KCl melalui tanah dan daun tidak mempengaruhi kandungan antosianin pada umur 30-75 HST. Aplikasi dosis pupuk urea + KCl melebihi 50% melalui tanah dengan atau tanpa penambahan pupuk melalui daun dapat meningkatkan kandungan antosianin pada pucuk kolesom pada umur 90 HST.

Data yang tercantum dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa pupuk daun tidak berperan penting terhadap peningkatan kandungan antosianin pucuk kolesom. Peningkatan kandungan antosianin pucuk kolesom yang sejalan dengan peningkatan dosis pupuk urea + KCl melalui tanah selama 90 hari memperlihatkan bahwa kandungan antosianin pucuk kolesom mengikuti ritme pertumbuhan tanaman yang dibatasi oleh dosis pupuk urea + KCl, sehingga menimbulkan dugaan bahwa antosianin merupakan komponen fisiologis permanen dalam pucuk kolesom yang

konsentrasinya mengikuti ritme pertumbuhan. Hasil ini bertentangan dengan konsep yang dinyatakan oleh Kytridis *et al.* (2008) dan Peng *et al.* (2008) bahwa peningkatan kandungan antosianin akan terjadi pada tanaman yang defisit hara N.

Adanya penurunan kandungan protein dan bobot basah pucuk, serta sinyal stres pada kolesom yang ditunjukkan oleh peningkatan kandungan antosianin pada umur 90 HST menyebabkan pemanenan pucuk kolesom sampai umur 90 HST tidak dianjurkan karena dapat menurunkan kualitas pucuk dan melemahkan tanaman. Berdasarkan hasil ini maka umur produksi pucuk kolesom layak jual ditentukan sampai umur 75 HST.

Tabel 4 memperlihatkan data produksi protein dan antosianin pucuk kolesom yang merupakan hasil perkalian antara bobot basah total pucuk kolesom dengan masing-masing kandungan total

protein dan antosianin pucuk kolesom selama 75 hari. Produksi protein dan antosianin tertinggi dihasilkan oleh perlakuan aplikasi pemupukan 100% via tanah yang diberikan secara bertahap dengan dosis total 150 kg urea + 150 kg KCl/ha.

Tabel 4. Produksi protein dan antosianin pucuk kolesom layak jual selama 75 hari pada berbagai aplikasi pupuk N+K melalui tanah dan daun

Perlakuan	Produksi protein (g/tanaman)	Produksi antosianin ( $\mu\text{mol}$ /tanaman)
100% pupuk via tanah	16.98 a	170.27 a
100% pupuk via tanah + daun	13.61 ab	155.52 a
75% pupuk via tanah + daun	12.26 b	130.11 ab
50% pupuk via tanah + daun	9.31 b	100.11 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 0.05.

Pemupukan urea + KCl dengan total dosis 150 kg urea + 150 kg KCl/ha yang terbagi dalam 3 tahapan pemberian yaitu 100 kg urea + 100 kg KCl/ha pada saat tanam; 25 kg urea + 25 kg KCl/ha masing-masing pada 30 dan 60 HST mampu memberikan produksi protein dan antosianin tertinggi pada kolesom yang dipanen sebanyak 3 kali selama periode tanam. Tiga tahapan waktu pemberian pupuk urea + KCl tersebut dapat direkomendasikan dalam budidaya kolesom karena merupakan waktu yang bertepatan dengan masa perkembangan kolesom yang membutuhkan peningkatan hara. Pemberian pupuk urea + KCl pada awal tanam dibutuhkan kolesom untuk memulai pertumbuhan vegetatif, 30 HST merupakan

masa perkembangan batang dan cabang, sedangkan 60 HST merupakan masa transisi dari vegetatif ke reproduktif dan pembentukan umbi. Pemberian pupuk urea + KCl pada umur 60 HST berperan penting untuk meningkatkan kandungan hara dalam organ vegetatif agar tidak terjadi penurunan hara secara drastis dan *senescence* dini pada saat terjadi remobilisasi hara ke organ reproduktif.

Kendati produksi protein pucuk kolesom layak jual tertinggi tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% pupuk via tanah + daun dan produksi antosianin pucuk kolesom layak jual tertinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% pupuk via tanah + daun atau 75% via tanah + daun, tetapi atas pertimbangan kemudahan aplikasi maka aplikasi pemupukan 100% via tanah yang diberikan secara bertahap dapat direkomendasikan untuk budidaya kolesom.

## Kesimpulan

Peningkatan produksi protein dan antosianin pucuk layak jual kolesom dapat dilakukan dengan aplikasi pupuk N+K yang diberikan 100% melalui tanah sebesar 150 kg urea + 150 kg KCl/ha dalam 3 tahapan yaitu 100 kg urea+ 100 kg KCl/ha pada saat tanam dan 25 kg urea + 25 kg KCl/ha masing-masing pada 30 dan 60 HST. Pucuk kolesom layak jual didapatkan sampai umur 75 HST.

## Daftar Pustaka

- Abad A, Lloveras J, Michelena A. 2004. Nitrogen fertilization and foliar urea effects on durum wheat yield and quality and on residual soil nitrate in irrigated Mediterranean conditions. *Field Crops Research* 87 : 257-269.
- Aletor VA, Adeogun OA. 1995. Nutrient and anti-nutrient components of some tropical leafy vegetables. *Food Chemistry* 53: 375-379.

- Andarwulan N, Batari R, Sandrasari DA, Bolling B, Wijaya H. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry* 121: 1231-1235.
- Delin S, Linden B, Berglund K. 2005. Yield and protein response to fertilizer nitrogen in different parts of a cereal field: potential of site-specific fertilization. *European Journal of Agronomy* 22: 325-336.
- Fernandez-escobar, Marin L, Sanchez-Zamora MA, Garcia-Novelo JM, Molina-Soria C, Parra MA. 2009. Long-term effects of N fertilization on cropping and growth of olive trees and on N accumulation in soil profile. *European Journal of Agronomy* 31: 223-232.
- Garrido-Lestache E, Lopez-Bellido RJ, Lopez-Bellido L. 2005. Durum wheat quality under Mediterranean conditions as affected by N rate, timing and splitting, N form and S fertilization. *European Journal of Agronomy* 23: 265-278.
- Kytridis VP, Karageorgou, Levizou E, Manetas Y. 2008. Intra-species variation in transient accumulation of leaf anthocyanin in *Cistus creticus* during winter : Evidence that anthocyanins may compensate for an inherent photosynthetic and photoprotective in interiority of the red-leaf phenotype. *Journal of Plant physiology* 162 : 952-959.
- Marman M. 2010. Pengaruh kombinasi pupuk N-K melalui daun terhadap produksi pucuk daun kolesom (*Talinum triangulare* Wild) [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Mensah JK, Okoli RI, Obodo JO, Eifediyi K. 2008. Phytochemical, nutritional and medical properties of some leafy vegetable consumed by Edo people of Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 7 (14) : 2304-2309.
- Mualim L, Aziz SA, Melati M. 2009. Kajian pemupukan NPK dan jarak tanam pada produksi antosianin daun kolesom. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37 (1) : 55-61.
- Noquet C, Avice J-C, Rossato L, Beauclair P, Henry M-P, Ourry A. 2004. Effects of altered source-sink relationships on N allocation and vegetative storage protein accumulation in *Brassica napus* L. *Plant Science* 166: 1007-1018.
- Peng M, Hudson D, Schofield A, Tsao R, Yang R, Gu H, Bi YM, Rothstein SJ. 2008. Adaptation of *Arabidopsis* to nitrogen limitation involves induction of anthocyanin synthesis which is controlled by the *NLA* gene. *Journal of Experimental Botany* 59(11) : 2933-2944.
- Sims DA, Gamon JA. 2002. Relationships between leaf pigment content and spectral reflectance across a wide range of species, leaf structures, and development stages. *Remote Sensing of Environment* 81:337-354.
- Waterborg JH. 2002. The Lowry method for protein in : Walker JM (ed). *The protein protocols handbook*. 2<sup>nd</sup> Ed. New Jersey : Humana Press Inc. p 7-9.