



**ARTIKEL ILMIAH  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**

---

Nama : ARI FIRMANSYAH  
Nim : C1012131022  
Program Studi : Agroteknologi  
Judul : Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap  
Pertumbuhan dan Hasil Kale Pada Tanah Gambut  
Pembimbing : 1. Ir. Dwi Zulfita, M.Sc  
2. Ir. Mulyadi Safwan, MMA  
Penguji : 1. Ir. Elly Mustamir, M.Sc  
2. Ir. Surachman, MMA

# **PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KALE PADA TANAH GAMBUT**

*Ari Firmansyah<sup>(1)</sup>, Dwi Zulfita<sup>(2)</sup>, Mulyadi Safwan<sup>(2)</sup>,  
<sup>(1)</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian dan <sup>(2)</sup>Dosen Fakultas Pertanian  
Universitas Tanjungpura  
Pontianak*

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair HerbaFarm dan mencari konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kale pada tanah gambut. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 22 april 2020 – 22 mei 2020. Penelitian dilaksanakan di Jalan Reformasi Gang Struktur Untan Pontianak. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan, setiap ulangan terdiri dari empat sampel tanaman. Perlakuan yang dimaksud yaitu pupuk organik cair 1 ml/l (p<sub>1</sub>), 1,5 ml/l (p<sub>2</sub>), 2 ml/l (p<sub>3</sub>), 2,5 ml (p<sub>4</sub>) dan 3 ml/l (p<sub>5</sub>). Variabel pengamatan meliputi : jumlah daun, kadar klorofil, volume akar, luas daun, berat kering tanaman, dan berat segar tanaman. Hasil analisis keragaman pemberian berbagai konsentrasi Pupuk Organik Cair HerbaFarm memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap komponen pertumbuhan tanaman kale pada tanah gambut yaitu variabel jumlah daun, kadar klorofil, volume akar, luas daun, berat kering tanaman, dan berat segar tanaman. Pada penelitian ini ditemukan konsentrasi Pupuk Organik Cair HerbaFarm yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kale pada tanah gambut yaitu konsentrasi 2 ml/l.

**Kata Kunci :** *pupuk organik cair herbaFarm, kale, gambut*

# **THE EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON THE GROWTH AND RESULTS OF KALE ON PEAT SOIL**

*Ari Firmansyah<sup>(1)</sup>, Dwi Zulfita<sup>(2)</sup>, Mulyadi Safwan<sup>(2)</sup>,*

*(<sup>1</sup>) Faculty of Agriculture students and (<sup>2</sup>) Faculty of Agriculture lecturers  
Tanjungpura University  
Pontianak*

## **ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of HerbaFarm Liquid Organic Fertilizers and find the best concentration for kale growth and the yield on peat soils. This research took place from 22 April 2020 - 22 May 2020. The research was carried out on Jalan Reformasi Gang Struktur Untan Pontianak. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments and five replications, each repetition consisting of four plant samples. The intended treatment is liquid organic fertilizer 1 ml / l (p1), 1.5 ml / l (p2), 2 ml / l (p3), 2.5 ml (p4) and 3 ml / l (p5). Observation variables included: number of leaves, chlorophyll content, root volume, leaf area, plant dry weight, and plant fresh weight. The results of the analysis of the diversity of administration of various concentrations of HerbaFarm Liquid Organic Fertilizer have a significantly different effect on the components of kale plant growth in peat soils that are the variable number of leaves, chlorophyll content, root volume, leaf area, plant dry weight, and plant fresh weight. In this study, the best concentration of HerbaFarm Liquid Organic Fertilizer for growth and yield of kale in peat soils is a concentration of 2 ml / l.

**Keywords :** *kale, liquid organic fertilizer herbaFarm, peat*

## PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi hortikultura di Indonesia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap kebutuhan akan gizi. Hal ini disebabkan oleh tingkat pengetahuan masyarakat yang tinggi dan tingkat pendapatan masyarakat yang semakin baik. Sayuran dengan kandungan gizi yang tinggi terdapat pada sayuran jenis kubis-kubisan seperti kale.

Kale memiliki nilai gizi yang cukup komplit di antaranya dalam 100 gram tanaman kale mengandung kalori 49 kcal, lemak 0,9 g, natrium 38 mg, kalium 491 mg, karbohidrat 9 g, protein 4,3 g, vitamin A 9.990 UI, vitamin C 120 mg, kalsium 150 mg, zat besi 1,5 mg dan magnesium 47 g. Tanaman kale selain memiliki kandungan gizi yang banyak, ternyata tanaman kale juga memiliki banyak manfaat untuk kesehatan tubuh manusia diantaranya sebagai pencegahan kekurangan vitamin A, vitamin C, vitamin B, osteoporosis dan anemia (Pracaya, 2005).

Lahan yang berpotensi untuk mengembangkan tanaman kale salah satunya adalah lahan gambut. Pemanfaatan lahan yang ada khususnya lahan gambut di Kalimantan Barat memiliki luas 1.674.498 ha. (BPS Provinsi Kalimantan Barat, 2012) belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang berpotensi untuk pengembangan tanaman, seperti tanaman kale.

Lahan gambut memiliki karakteristik sifat kimia yang bervariasi tergantung pada tingkat kesuburan dan kematangannya, kedalaman lapisan, jenis bahan organik pembentuknya dan jenis lapisan dibawahnya. Karakteristik ini yang membedakannya dengan tanah mineral, sehingga membutuhkan penanganan khusus dalam pengelolaannya. Gambut ombrogen dominan memiliki tingkat kesuburan yang rendah dibanding dengan gambut topogen, hal ini karena gambut ombrogen tidak mendapat pengkayaan mineral (Alwi, 2006).

Ketersediaan N bagi tanaman pada tanah gambut umumnya rendah, walaupun analisis N total umumnya relatif tinggi karena berasal dari N-organik. Perbandingan kandungan C dan N tanah gambut relatif tinggi, umumnya berkisar 20-45 dan meningkat dengan semakin meningkatnya kedalaman (Radjagukguk, 1997). Oleh karena itu untuk mencukupi kebutuhan N tanaman yang optimum diperlukan pemupukan N. Salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah gambut adalah melalui pemupukan baik pupuk organik padat maupun pupuk organik cair.

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk berbentuk cair tidak padat mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair mempunyai banyak kelebihan diantaranya, pupuk tersebut mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme jarang terdapat dalam pupuk organik padat dalam bentuk kering (Mufida, 2013).

Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Selain dengan cara disiramkan pupuk cair dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang suatu tanaman yang ingin diberikan pupuk (Pardosi dkk, 2014).

## TUJUAN PENELITIAN

. Tujuan penelitian adalah mendapatkan konsentrasi POC yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kale pada tanah gambut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Reformasi Gang Struktur Untan Pontianak. Lama penelitian ini berlangsung dua bulan mulai dari 22 april 2020 sampai 22 mei 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanah gambut, benih kale varietas Nero, Pupuk Organik Cair Herbafarm, polybag ukuran 30 x 35, kapur dolomit dengan daya netralisasi 86,32 %, pestisida air tembakau dan bawang putih, paranet 60%, paku, kayu cerucuk. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, gergaji, timbangan tanah, ken 5 liter, gelas literan, corong, timbangan digital, *hand sprayer*, kamera, *thermohigrometer*, oven, *klorofil meter*, *Leaf Area Meter*, gelas ukur, pisau, ember, gunting, pen, buku tulis.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu pupuk organik cair Herbafarm dengan 5 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali. Setiap perlakuan terdiri dari 4 tanaman sampel sehingga seluruh tanaman berjumlah 100 tanaman. Perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut : p1 (konsentrasi POC Herbafarm 1 ml/l air), p2(konsentrasi POC Herbafarm 1,5 ml/liter air), p3 (konsentrasi POC Herbafarm 2 ml/liter air), p4 (konsentrasi POC Herbafarm 2,5 ml/liter air), p5 (konsentrasi POC Herbafarm 3 ml/liter air).

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji  $F_{hitung}$  taraf 5%. Apabila uji  $F_{hitung}$  menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

Data rerata hasil pengukuran semua variabel yang diamati dapat dilihat pada Lampiran 5, 6, 7, 8, 9 dan 10. Hasil analisis keragaman pengaruh POC Herbafarm terhadap semua variabel yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh POC Herbafarm terhadap Semua Variabel yang Diamati

Sumber Keragaman	db	F Hitung					F Tabel 5%	
		Volume Akar	Jumlah Klorofil Daun	Luas Daun	Berat Kering Tanaman	Jumlah Daun		Berat Segar Tanaman
POC	4	29,31	29,26	24,71	43,84	6,98	71,53	2,87
Galat	20							
Total	24							
KK (%)		13,97	1,48	9,85	10,85	5,19	2,48	

Keterangan : \*Berpengaruh Nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC Herbafarm pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap volume akar, jumlah klorofil daun, luas daun, berat kering tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh POC Herbafarm terhadap Volume Akar, Jumlah Klorofil Daun, Luas Daun dan Berat Kering tanaman

Konsentrasi POC Herbafarm (ml)	Rerata					
	Volume Akar (cm <sup>3</sup> )	Klorofil Daun (spad unit)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Berat Kering Tanaman (g)	Jumlah Daun (helai)	Berat Segar Tanaman (g)
1	5,18 d	43,10 b	452,20 b	2,65 d	10,80 bc	29,00 e
1,5	9,70 b	43,52 b	515,00 b	3,43 bc	11,75 ab	37,33 c
2	12,78 a	48,86 a	689,40 a	5,61 a	12,25 a	58,36 a
2,5	8,26 bc	41,64 c	662,40 a	3,91 b	11,20 abc	41,03 b
3	6,86 cd	35,36 d	427,20 b	2,82 cd	10,55 c	31,09 d
BNJ 5%	2,26	1,19	102,45	0,75	1,11	1,85

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom berbeda nyata dibandingkan dengan uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Volume akar, klorofil daun, berat kering tanaman dan berat segar tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata jika dibandingkan dengan volume akar, klorofil daun, berat kering tanaman dan berat segar tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi lainnya (1; 1,5; 2,5 dan 3 ml/liter air. Volume akar, klorofil daun, berat kering tanaman dan berat segar tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu berturut-turut 12,78 cm<sup>3</sup>, 48,86 spad unit, 5,61 g dan 58,26 g.

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa luas daun dan jumlah daun tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata dibandingkan dengan bahwa luas daun dan jumlah daun tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 1; 1,5 dan 3 ml/liter air dan berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan luas daun dan jumlah daun tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2,5 ml/liter air. Pada jumlah daun juga berbeda tidak nyata dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 1,5 ml/liter air. Luas daun dan jumlah daun yang tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air masing-masing 689,40 cm<sup>2</sup> dan 12,25 helai.

## B. Pembahasan

Hasil analisis keragaman pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC Herbafarm pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap volume akar, jumlah klorofil daun, luas daun, berat kering tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC Herbafarm pada berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap volume akar. Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa volume akar tanaman kale yang diberi POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata jika dibandingkan dengan volume akar tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 1; 1,5; 2,5 dan 3 ml/liter air. Volume akar yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC Herbafarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 12,78 cm<sup>3</sup>. (Tabel 3).

Hal ini disebabkan pemberian POC HerbaFarm dapat memperbaiki sifat kimia tanah sehingga menjadi lebih baik dan semakin meningkatnya kemampuan tanah mengadsorpsi unsur hara, sehingga ketersediaan unsur hara yang akan diserap oleh tanaman semakin meningkat pula (Harjowigeno, 1997).

Ketersediaan hara juga dipengaruhi oleh pH tanah. pH tanah selama penelitian berkisar antara 5,84 – 6,72 Menurut Rukmana (2008) bahwa pH yang diperlukan oleh tanaman kale agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik berkisar antara 5,5 – 6,5 Ini berarti pH tanah selama penelitian cocok untuk pertumbuhan tanaman kale sehingga unsur hara menjadi tersedia.

Daun merupakan organ utama tanaman karena proses fotosintesis tanaman berlangsung pada daun. Kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sangat ditentukan oleh jumlah klorofil daun dan luas daun tanaman karena semakin hijau daun maka semakin banyak pula kandungan klorofil yang ada di daun.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah klorofil daun tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata dibandingkan dengan bahwa jumlah klorofil daun tanaman kale pada pemberian POC HerbaFarm konsentrasi lainnya (1; 1,5; 2,5 dan 3 ml/l air). Jumlah klorofil daun yang tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 48,86 *spaad unit*.

Selain itu semakin besar luas daun semakin besar pula cahaya yang dapat ditangkap oleh tanaman. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian POC HerbaFarm menghasilkan luas daun yang berbeda dan Tabel 3 terlihat bahwa luas daun tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata jika dibandingkan dengan luas daun tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 1; 1,5 ml/liter air dan 3 ml/liter air tetapi berbeda tidak nyata jika dibandingkan dengan luas daun tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2,5 ml/liter air. Daun yang terluas ditunjukkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 689,40 cm<sup>2</sup>.

Pemberian POC HerbaFarm dapat menjadi penyedia air, unsur hara terutama N, P, dan K dan unsur hara lainnya sehingga dapat proses fotosintesis berlangsung optimal. Semakin banyak klorofil daun dan semakin luas daun tanaman, maka semakin banyak cahaya matahari yang dapat ditangkap oleh tanaman untuk melakukan fotosintesis selama daun tanaman tidak saling menaungi. Jumlah klorofil daun merupakan indikator kandungan klorofil dalam daun. Semakin hijau daun, semakin tinggi pula kadar klorofilnya sehingga kemampuan untuk melakukan fotosintesis semakin tinggi pula.

Laju fotosintesis sangat dipengaruhi oleh kadar klorofilnya dan unsur hara yang mempengaruhinya adalah unsur nitrogen (N). Nitrogen merupakan salah satu penyusun utama klorofil (Taiz dan Zeiger, 1998). Kadar klorofil merupakan nilai yang menggambarkan kandungan N pada tanaman.

Penyerapan energi matahari yang baik pada semua konsentrasi POC HerbaFarm mempengaruhi proses fisiologis tanaman terutama proses fotosintesis akan menjadi meningkat. Hal ini berpengaruh terhadap fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis yang ditunjukkan dengan berat kering tanaman.

Selain itu proses fotosintesis juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara. Rata-rata suhu harian selama penelitian berkisar antara 28,07 Sedangkan rata-rata kelembaban udara harian selama penelitian berkisar antara 82,22. Menurut Zulkarnaen (2013), bahwa suhu untuk

pertumbuhan dan perkembangan tanaman kale berkisar antara 15°C hingga 27°C sedangkan kelembaban udara harian berkisar antara 80% - 90%. Ini artinya kondisi lingkungan selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kale.

Menurut Setyati (1988), pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran dan berat kering tanaman yang mencerminkan bertambahnya protoplasma yang mungkin terjadi karena bertambahnya ukuran dan jumlah sel dalam tubuh tanaman. Bertambahnya ukuran sel dan berat kering tanaman disebabkan oleh pembelahan sel di daerah meristematik pucuk dan ujung akar. Menurut Agustina (1990), bahwa berat kering tanaman sebagian besar ditentukan oleh karbohidrat karena sebagian besar dinding sel tersusun dari karbohidrat.

Tanaman kale diberi POC HerbaFarm dengan berbagai konsentrasi menghasilkan berat kering tanaman yang berbeda. Daun yang luasnya yang berbeda dan jumlah klorofil juga berbeda pada laju fotosintesis yang sama menghasilkan berat kering tanaman yang berbeda pula. Tabel 3 menunjukkan bahwa berat kering tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata dibandingkan dengan bahwa berat kering tanaman kale pada pemberian POC HerbaFarm konsentrasi lainnya (1; 1,5; 2,5 dan 3 ml/l air). Berat kering tanaman yang tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 5,61 g.

Berat kering tanaman merupakan indikator berlangsungnya pertumbuhan tanaman yang merupakan hasil fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis yang terjadi pada bagian daun menghasilkan fotosintat yang selanjutnya ditranslokasikan ke bagian tanaman yakni batang, akar dan daun.

Jumlah daun tanaman kale juga merupakan salah satu indikator pertumbuhan tanaman. Pertambahan jumlah daun merupakan bentuk adanya proses pembelahan dan pembesaran sel dari hasil fotosintat tanaman. Hasil fotosintat tersebut pada tanaman kale digunakan untuk pertumbuhan berbagai organ tanaman salah satunya menambah jumlah daun.

Hasil fotosintat yang ditranslokasikan ke daun tanaman okra menghasilkan jumlah daun yang juga berbeda. Jumlah daun yang paling banyak ditunjukkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 12,25 helai. Jumlah daun yang berbeda maka secara keseluruhan tanaman kale menghasilkan berat segar tanaman yang berbeda pula.

Tabel 3 menunjukkan bahwa berat segar tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air berbeda nyata dibandingkan dengan berat segar tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi lainnya (1; 1,5; 2,5 dan 3 ml/liter air). Berat segar tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh tanaman kale dengan pemberian POC HerbaFarm konsentrasi 2 ml/liter air yaitu 58,36 g walaupun berat segar ini masih lebih rendah jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman kale varietas Nero yaitu 203 g/ tanaman Hal ini disebabkan oleh jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke organ hasil lebih banyak dan jumlahnya pada setiap perlakuan berbeda. Semakin banyak asimilat yang tersedia di jaringan hasil tanaman, maka jumlah daun dan berat segar tanaman yang dihasilkan semakin banyak dan semakin berat (Hakim dkk,1986).



## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulannya adalah pemberian POC HerbaFarm dengan konsentrasi 2 ml/liter air memberikan pertumbuhan dan hasil kale yang terbaik pada tanah gambut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Lilik. 1992. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta
- Alwi M. 2006. Perubahan Kemasaman Tanah Gambut Dangkal Akibat Pemberian Bahan Amelioran. *Jurnal Tanah Tropikal*. 12(2): 77-83.
- Badan Pusat Statistik Propinsi Kalimantan Barat. 2012. *Kalimantan Barat Dalam Angka 2012*. Percetakan Bakti. Pontianak.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M.R. Saul, A. Diha, Hong H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hardjowigeno. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo: Jakarta.
- Mufida, L. 2013. *Pengaruh Penggunaan Konsentrasi FPE ( Fermented Plant Extrack) Kulit Pisang Terhadap Jumlah Daun*. Semarang: IKIP PGRI Semarang.
- Pardosi, A. H., Irianto dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Jambi: Universitas Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014 ISBN: 979-587-529-9*.
- Pracaya. 2005. *Kol Alias Kubis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Kubis*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyati, S. Harjadi, dan S. Yahya. 1988. *Fisiologi Stres Lingkungan*. PAU Bioteknologi, IPB, Bogor.
- Taiz, L., E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*. Third Edition. Sinauer Associate Inc. Publisher Sunderland, Massachusetts. 667 p.