

**PENGARUH TINGKAT NAUNGAN DAN CEKAMAN AIR TERHADAP LAJU
PERTUMBUHAN RELATIF TUMBUHAN *Ageratum conyzoides* Linn.**

Oleh:

Riski Busaifi, Fakultas Pertanian Universitas Nahdlatul Wathan Mataram
qq.bisaifi@gmail.com

ABSTRACT

This research was done to determine the effect of shelter and drought stress Relative Growth Rate of plant *Ageratum conyzoides* Linn. The experiment was conducted at Madame Agricultural land in PPPPTK Pertanian Cianjur from December 2012 until February 2013. The experiment was using Split-plot Design with two factors. First is the degree of shelter as main plot which is consist of shelter 0%, 25%, 45% and 55%, as a drought subplot (% field capacity) consists of 100%, 80%, 60%, and 40% of field capacity (KL). There are 16 combinations of treatments with 3 repeat. Each unit treatment contained four plants which fully observed. The experimental results showed the level of shelter and water stress significantly on several variables observations. Shelter and water stress levels effect on long Relative Growth Rate plants week 4, Relative Growth Rate of leaf number 8th week, fresh weight, dry weight of plant *Ageratum conyzoides* Linn.

Keywords: *Ageratum conyzoides* Linn., Shelter, water stress

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat naungan dan cekaman kekeringan terhadap Laju Pertumbuhan Relatif tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. Penelitian dilaksanakan di lahan PPPPTK Pertanian Cianjur, berlangsung pada bulan Desember 2012 - Februari 2013. Percobaan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split-plot Design*) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah tingkat naungan sebagai petak utama yang terdiri dari naungan 0%, 25%, 45% dan 55%, sebagai anak petak cekaman kekeringan (% kapasitas lapang) terdiri dari 100%, 80%, 60%, dan 40% Kapasitas Lapang (KL). Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Setiap satuan perlakuan terdapat 4 tumbuhan yang seluruhnya diamati. Hasil percobaan menunjukkan tingkat naungan dan cekaman air berpengaruh nyata pada beberapa variabel pemngamatan. Tingkat naungan dan cekaman air berpengaruh terhadap Laju Pertumbuhan Relatif panjang tumbuhan minggu ke-4, Laju Pertumbuhan Relatif jumlah daun minggu ke-8, bobot segar, bobot kering tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

Kata kunci: *Ageratum conyzoides* Linn., naungan, cekaman air

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan bahan obat yang semakin meningkat, menyebabkan banyak dilakukannya penelitian-penelitian yang mengarah pada penemuan metode yang dapat menghasilkan bahan bioaktif sebagai bahan dasar pembuatan obat secara efektif dan efisien. *Ageratum conyzoides* Linn, memiliki nama daerah bandotan, babandotan (Sunda), badotan dan wedusan (Jawa), adalah tumbuhan liar yang sering menjadi gulma atau tumbuhan pengganggu. Beberapa kelompok masyarakat di Indonesia menggunakan tumbuhan ini sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti luka di kulit, malaria, influenza, radang paru-paru dan tumor (Djauharia dan Hernani, 2004). Di beberapa negara lain di Asia, Afrika dan Amerika Latin, tumbuhan ini juga digunakan sebagai obat tradisional dengan beragam aplikasi,

seperti obat demam, rematik, sakit kepala, sakit perut, dan obat pneumonia (Ming, 1999).

Bahan-bahan bioaktif tumbuhan umumnya merupakan metabolit sekunder. Produksi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan mempunyai keragaman yang tinggi karena sangat tergantung pada faktor lingkungan seperti kondisi iklim, hama dan penyakit serta kondisi fisiologis dari tumbuhan tersebut. Faktor lingkungan tumbuhan, terutama ketika terjadi stress/cekaman seperti naungan dan cekaman ar/kekeringan, dapat meningkatkan senyawa metabolit sekunder. Senyawa-senyawa golongan flavonoid dapat mengalami peningkatan karena pengaruh cahaya (Salisbury dan Ross, 1992). Cahaya dalam proses fotosintesis akan menghasilkan glukosa-6-fosfat sebagai prekursor pembentukan asetil CoA yang selanjutnya menghasilkan senyawa-senyawa flavonoid termasuk antosianin (Vickery dan Vickery, 1981). Sebaliknya, pada kondisi stress kekurangan cahaya akibat naungan, Awad *et al.* (2001) menyatakan bahwa cahaya pada kondisi naungan memiliki kandungan sinar UV-A, biru, hijau dan sinar merah yang sedikit, namun kaya akan sinar infra merah, yang berpengaruh terhadap produksi bahan aktif yang terkandung pada tumbuhan.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh cekaman air dan naungan terhadap Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) *Ageratum conyzoides* Linn. dan menentukan kondisi cekaman yang paling baik untuk meningkatkan laju pertumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2012 sampai Februari 2013 di Lahan dan Laboratorium/VEDCA Cianjur..

Alat yang digunakan adalah meteran, ember, alat penyiram, handspayer, gunting, baki, rak penyimpanan, timbangan, mistar, lux meter, dan alat tulis. Alat yang digunakan dalam laboratorium oven, timbangan analitik, Erlenmeyer, labu ukur, mortar, labu gelas, corong pisah, pipet, spatula, neraca digital, waterbath, refluks. Bahan tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.), bahan lain yang digunakan meliputi paracet, polybag, tanah, pupuk kandang, plastirradiasi bening, bamboo, tisu, amplop, alcohol 70%, aceton, etyl acetat, larutan x, HCl. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*). Sebagai petak utama adalah naungan yang terdiri dari : tanpa naungan 0%(N1), naungan 25% (N2), naungan 45% (N3), naungan 55% (N4) berdasarkan pengukuran yang dilakukan 2 hari sekali pada 3 waktu yaitu 09.00,12.00 dan 15.00 dalam satuan (lux). Sebagai anak petak adalah cekaman air (% kapasitas lapang)

yang terdiri dari : 100% (P1), 80% (P2), 60% (P3), dan 40% (P4). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap unit percobaan terdiri atas 4 tumbuhan sehingga seluruhnya berjumlah 192 tumbuhan. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu selama 8 minggu. Parameter yang diamati meliputi: tinggi tumbuhan, jumlah daun, jumlah cabang, berat segar dan berat kering hasil panen, dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan taraf 5 %, jika terdapat pengaruh perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam (Tabel 3.1) menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian naungan dan cekaman air berpengaruh nyata pada beberapa variabel pengamatan. Faktor tunggal tingkat naungan berpengaruh nyata pada LPR panjang tumbuhan dan jumlah cabang masing-masing pada minggu ke-8 serta LPR jumlah daun pada minggu ke-2, ke-6 dan ke-8. Pengaruh faktor tunggal

cekaman air berpengaruh nyata terhadap LPR panjang tumbuhan, jumlah cabang dan jumlah daun masing-masing pada minggu ke-4 serta luas daun.

Tabel 3.1. Hasil Analisis Sidik Ragam Variabel Pengamatan Pertumbuhan Relatif Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

No	Variabel	Naungan (N)	Cekaman Air (P)	Interaksi (NxP)
1	LPR Panjang Tumbuhan			
	Minggu 2	tn	tn	tn
	Minggu 4	tn	n	N
	Minggu 6	tn	tn	tn
	Minggu 8	n	tn	tn
2	LPR Jumlah Cabang			
	Minggu 2	tn	tn	tn
	Minggu 4	tn	n	tn
	Minggu 6	tn	tn	tn
	Minggu 8	n	tn	tn
3	LPR Jumlah daun			
	Minggu 2	n	tn	tn
	Minggu 4	tn	n	tn
	Minggu 6	n	tn	tn
	Minggu 8	n	n	n
4	Bobot Segar	n	n	n
5	Bobot Kering	n	n	n

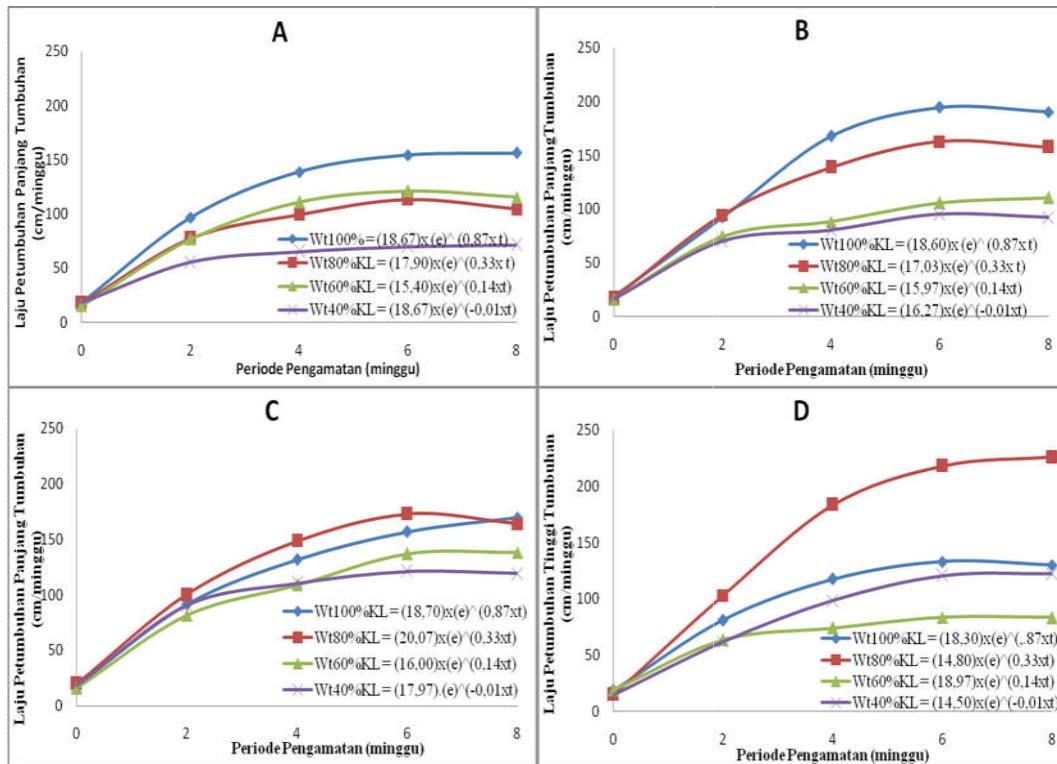
Keterangan : N (Naungan); P (Cekaman Air); NxP (Interaksi Naungan dengan Cekaman Air); n) berbeda nyata pada taraf uji 0,05; tn) tidak nyata.

Hasil analisis ragam (Tabel 3.1) menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian naungan dan cekaman air berpengaruh nyata pada beberapa variabel pengamatan. Faktor tunggal tingkat naungan berpengaruh nyata pada LPR panjang tumbuhan dan jumlah cabang masing-masing pada minggu ke-8 serta LPR jumlah daun pada minggu ke-2, ke-6 dan ke-8. Pengaruh faktor tunggal cekaman air berpengaruh nyata terhadap LPR panjang tumbuhan, jumlah cabang dan jumlah daun masing-masing pada minggu ke-4 serta luas daun.

A. Laju Pertumbuhan Panjang Tumbuhan

Respon laju pertumbuhan panjang tumbuhan terhadap perlakuan tingkat naungan dan cekaman air menunjukkan pola sigmoid yaitu pertumbuhan dari waktu ke waktu semakin melandai (Gambar 3.1). Hal ini menunjukkan bahwa lamanya pemberian cekaman mengakibatkan menurunnya LPR panjang tumbuhan. Hasil uji DMRT panjang tumbuhan (Tabel 3.2) menunjukkan bahwa pengamatan pada minggu ke-4 menunjukkan panjang tumbuhan terpanjang dengan rata-rata 0,4329 cm/minggu pada cekaman air 100% KL sedangkan yang terpendek pada cekaman 40% KL yaitu 0,2467 cm/minggu. Minggu ke-8 LPR panjang tumbuhan dipengaruhi tingkat naungan tertinggi pada naungan 55%. Tabel 4.2 menunjukkan semakin panjang umur tumbuhan/perlakuan terlihat bahwa nilai LPR per 2 minggu semakin menurun hingga pada minggu ke-8 reratanya. Respon yang sama pernah diamati pada tumbuhan sidaguri yang perlakukan dengan cekaman kekeringan selama 2 minggu (Soeyono,2008). Penurunan LPR selama pengamatan diduga disebabkan oleh pengaruh perlakuan stress (cekaman) yang diberikan yang memperlambat laju pertumbuhan tinggi tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. Cekaman kekurangan air yang terjadi pada fase vegetatif mengakibatkan tumbuhan menjadi lebih pendek. Penjelasan tersebut diperkuat oleh Islami dan Utomo (1995) bahwa

tumbuhan yang menderita cekaman air, secara umum mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan dengan tumbuhan yang tumbuh normal.



Gambar 3.1. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Tumbuhan (cm/minggu) *Ageratum conyzoides* Linn. pada Perlakuan Naungan dan Cekaman Air. A) Perlakuan Naungan 0%; B) Naungan 25%, (C) Naungan 45%, (D) Naungan 55%.

Keterangan:

1. P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80%, P3= Cekaman Air 60%, P4= Cekaman Air 40%.
2. Dihitung dengan rumus $Wt=W_0 \cdot e^{at}$ (cm/minggu).
3. Wt = nilai Laju pertumbuhan, W_0 = nilai panjang tumbuhan awal, e = konstanta (2,71828), a = rerata LPR (Laju Pertumbuhan Relatif); t =waktu (minggu)

Tabel 3.2. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) Panjang Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. Pengamatan Selama 8 Minggu

Naungan (N)	Pengamatan (minggu)			
	2	4	6	8
0%	0,8509 a	0,2866 a	0,0965 a	-0,0221 c
25%	0,8907 a	0,3276 a	0,1650 a	-0,0130 bc
45%	0,9135 a	0,3158 a	0,1629 a	0,0032 ab
55%	0,8286 a	0,3948 a	0,1501 a	0,0076 a
KK (a)	9,9210%	16,1570 %	28,1620 %	1,8930 %
Cekaman Air (% KL) (P)				
100%	0,8618 a	0,4239 a	0,1346 a	0,0124 a
80%	0,9501 a	0,4024 a	0,1558 a	-0,0338 a
60%	0,8605 a	0,2518 b	0,1553 a	0,0013 a
40%	0,8112 a	0,2467 b	0,1289 a	-0,0042 a
KK (b)	9,7880%	28,1570 %	35,5410 %	5,8230 %

Keterangan:

1. Sebelum dianalisis data telah ditransformasikan ke dalam bentuk $(x+0,5)^{1/2}$

2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha = 5\%$ setelah ditransformasi.
3. KL= Kapasitas Lapang

Panjang tumbuhan terpendek pada naungan 25% dan cekaman air 40% KL (N2P4) yaitu 0,1473 cm/minggu. Pada keadaan tanaman yang semakin ternaungi maka panjang tanaman semakin pendek. Penurunan LPR selama pengamatan diduga disebabkan oleh pengaruh perlakuan stress (cekaman) yang diberikan yang memperlambat laju pertumbuhan panjang tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. Cekaman kekurangan air yang terjadi pada fase vegetatif mengakibatkan tanaman menjadi lebih pendek. Penjelasan tersebut diperkuat oleh Islami dan Utomo (1995) bahwa tanaman yang menderita cekaman air, secara umum mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Menurut Lin dan Wang (2002) kondisi cekaman kekeringan yang berlangsung dalam waktu yang cukup lama dapat berdampak pada perubahan fisiologi tanaman dan berpengaruh terhadap metabolisme pengambilan nutrisi. Tumbuhan yang tercekat air berkepanjangan laju pertumbuhannya terhambat sehingga ukuran dan produksinya lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang normal (Kramer, 1983).

Tabel 3.3 Hasil Uji DMRT Pengaruh Interaksi Tingkat Naungan dan Cekaman Air terhadap LPR Panjang Tumbuhan Minggu ke-4 Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

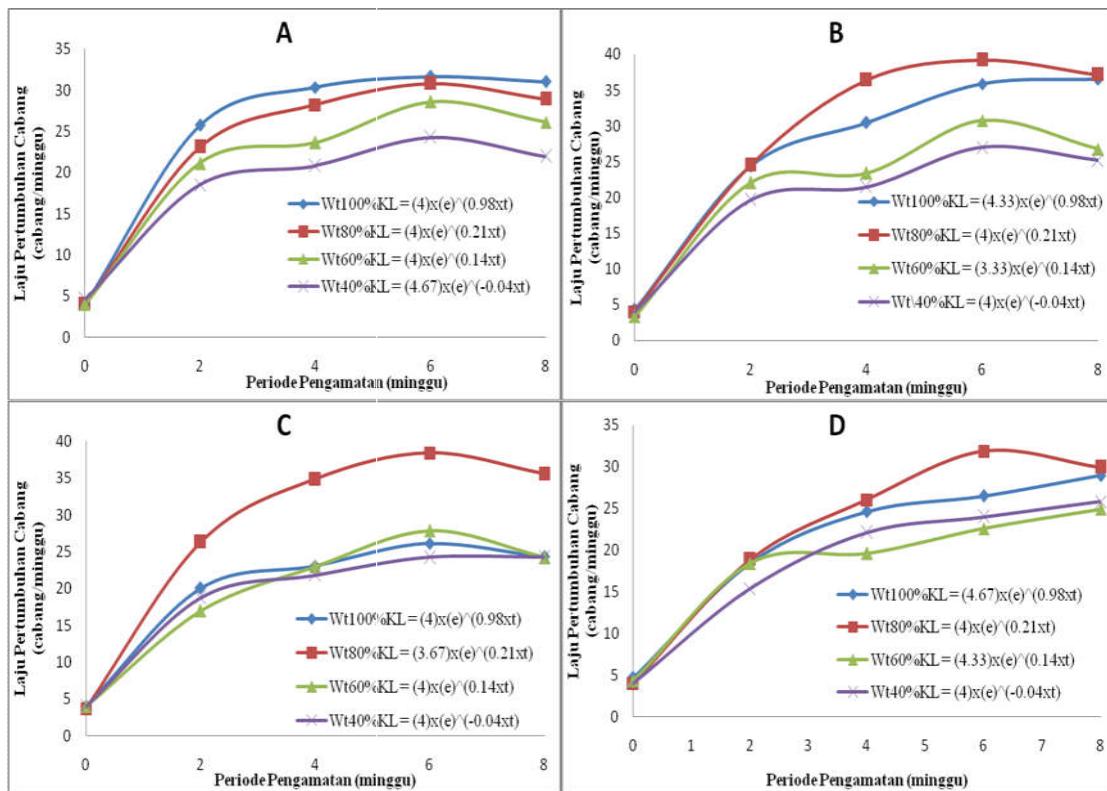
	P1	P2	P3	P4
N1	0,3613 a A	0,2470 a A	0,3700 a A	0,1680 b A
N2	0,5933 a A	0,3817 a AB	0,188 a B	0,1473 b B
N3	0,3783 a A	0,3947 a A	0,2853 a A	0,2047 ab A
N4	0,3627 a AB	0,5863 a A	0,1637 a B	0,4667 a A

Keterangan:

1. N1= 0%, N2= 25%, N3= 45%, N4= 55% P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80% KL, P3= Cekaman Air 60% KL, P4= Cekaman Air 40% KL.
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (naungan) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama didalam tanda kurung pada tabel yang sama (Cekaman Air) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

B. Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang

Pertumbuhan jumlah cabang akibat perlakuan interaksi antara tingkat naungan dan cekaman air (Gambar 3.2) juga menunjukkan grafik pertumbuhan yang sigmoid. Setelah 4 minggu, tidak terlihat pertambahan jumlah cabang yang nyata. Hasil uji lanjut DMRT nilai rataan LPR jumlah cabang tertera pada Tabel 3.4. Faktor cekaman air berpengaruh nyata terhadap LPR jumlah cabang minggu ke-4 dengan nilai tertinggi pada perlakuan cekaman air 80% KL yaitu 0,2989 cabang/minggu. Menurut Soeyono (2008) cekaman kekeringan pada tanaman sidaguri menyebabkan tidak bertambahnya jumlah cabang dan daun, bahkan berkurang karena beberapa cabang mengering. Hal ini disebabkan karena tanaman cenderung mengurangi laju fotosintesis dan transpirasi sebagai respon terhadap cekaman yang terjadi. Sementara tingkat naungan berpengaruh nyata terhadap LPR jumlah cabang pada minggu ke-8 dengan nilai tertinggi pada perlakuan yaitu pada naungan 55% yaitu 0,0525 cabang/minggu dan yang terendah perlakuan naungan 0% yaitu -0,0750 cabang/minggu.



Gambar 3.2. Grafik Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang Tumbuhan (lembar/minggu) *Ageratum conyzoides* Linn. pada Perlakuan Naungan dan Cekaman Air. A) Perlakuan Naungan 0%; B) 25%, (C) 45%, (d) 55%.

Keterangan:

1. Dihitung dengan rumus $Wt=Wo.e^{at}$ (cabang/minggu).
2. Wt = nilai Laju pertumbuhan, Wo = nilai tinggi tumbuhan awal, e = konstanta (2,71828), a = rerata LPR (Laju Pertumbuhan Relatif); t =waktu (minggu)
3. P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80%, P3= Cekaman Air 60%, P4= Cekaman Air 40%.

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada Tabel 3.4, terlihat bahwa pada setiap waktu pengamatan menghasilkan nilai LPR pada pengamatan per 2 minggu semakin menurun hingga akhir pengamatan. Penelitian terdahulu pada tanaman sidaguri yang perlakukan dengan cekaman kekeringan juga terjadi penurunan laju pertumbuhan pada parameter tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah daun (Soeyono, 2008). Panelitian pada tanaman kedelai dengan empat naungan yang berbeda diketahui bahwa faktor tunggal naungan berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang yang terbentuk. Rata-rata jumlah cabang menurun dengan meningkatnya naungan naungan (Fahmi 2003). Pada penelitian Oktavidiati dkk (2011) jumlah cabang tumbuhan meniran yang diberi naungan 25% mampu menurunkan secara nyata jumlah cabang. Penurunan jumlah cabang pada tumbuhan pada kondisi ternaungi disebabkan karena tumbuhan lebih banyak menggunakan energi untuk menaikkan ujung batang menuju puncak kanopi (Salisbury and Ross, 1992). Jumlah cabang pada genotipe peka cahaya yang lebih banyak merupakan mekanisme adaptasi dari genotipe tersebut pada kondisi kurang cahaya.

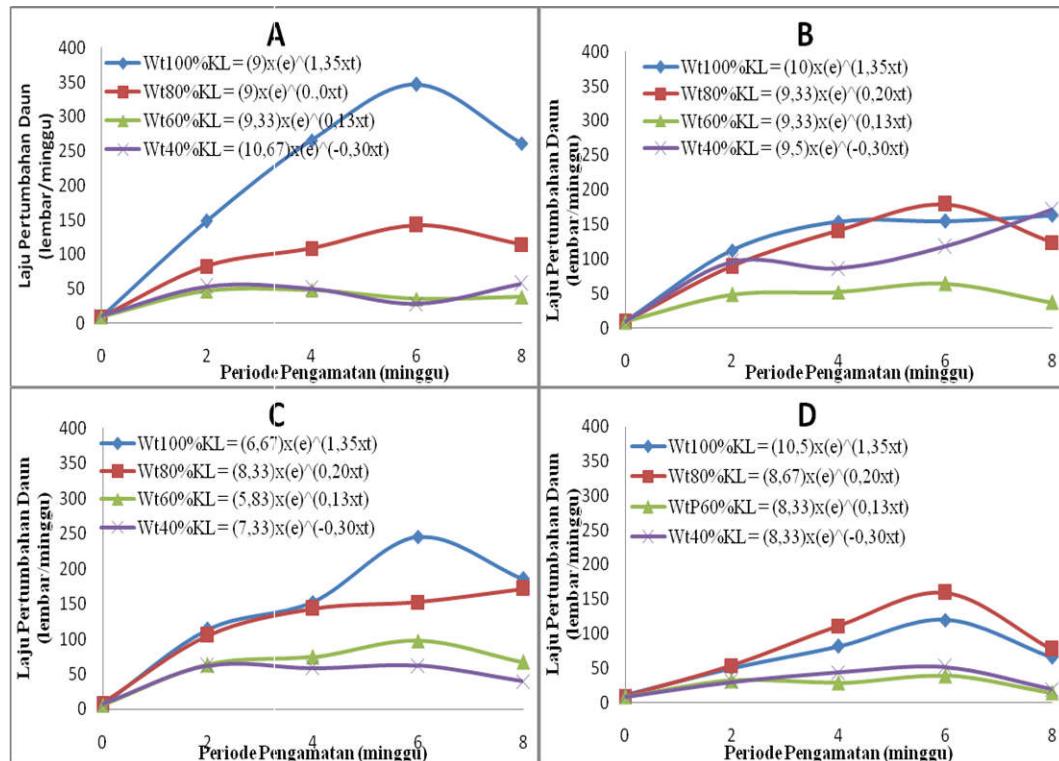
Tabel 3.4. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) Jumlah Cabang Tumbuhan *Ageratum conyzoides* pengamatan selama 8 minggu

Naungan	Pengamatan (minggu)			
	2	4	6	8
0%	1,0630 a	0,1470 a	0,1209 a	-0,0750 b
25%	1,0636 a	0,1943 a	0,1825 a	-0,0616 b
45%	1,0050 a	0,2178 a	0,1235 a	-0,0698 b
55%	0,8048 a	0,2651 a	0,1133 a	0,0525 a
KK (a)	8,9130 %	12,7120 %	14,3070 %	10,2460 %
Cekaman Air (% KL)				
100%	0,9921 a	0,2061 ab	0,0963 a	0,0079 a
80%	1,0673 a	0,2989 a	0,1127 a	-0,0665 a
60%	0,9836 a	0,1389 b	0,1921 a	-0,0676 a
40%	0,8934 a	0,1803 b	0,1392 a	-0,0278 a
KK (b)	6,8290 %	9,0740 %	9,402 %	19,1500 %

Keterangan:

1. Sebelum dianalisis data telah ditransformasikan ke dalam bentuk $(x+0,5)^{1/2}$
2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha=5\%$ setelah ditransformasi.
3. KL= Kapasitas Lapang

C. Laju Pertumbuhan Jumlah Daun



Gambar 3.3 Grafik Laju Pertumbuhan Jumlah Daun (lembar/minggu) *Ageratum conyzoides* Linn. pada Perlakuan Naungan dan Cekaman Air. A) Perlakuan Naungan 0%; B) 25%, (C) 45%, (D) 55%.

Keterangan:

1. P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80%, P3= Cekaman Air 60%, P4= Cekaman Air 40%.
2. Dihitung dengan rumus $Wt=W_0 \cdot e^{at}$ (cm/minggu).
3. Wt= nilai Laju pertumbuhan, W0= nilai tinggi tumbuhan awal, e= konstanta (2,71828), a= rerata LPR (Laju Pertumbuhan Relatif); t=waktu (minggu)

Respon jumlah daun akibat interaksi antara tingkat naungan dan cekaman air (Gambar 3.3) menunjukkan respon jumlah daun yang bervariasi. Berdasarkan faktor genetiknya, daya adaptasi tumbuhan terhadap cekaman lingkungan berbeda-beda. Jumlah daun nampaknya terkait erat dengan jumlah cabang. Hasil analisis sidik ragam data LPR jumlah daun (Tabel 3.1) menunjukkan bahwa interaksi antara naungan dan cekaman air berpengaruh nyata terhadap jumlah daun minggu ke-8. Pengaruh naungan berpengaruh nyata terhadap LPR jumlah daun pada minggu ke-2 dan ke-6. Pengaruh cekaman air berpengaruh nyata terhadap LPR jumlah daun pada minggu ke-4. Hasil uji lanjut DMRT data rataan jumlah daun tersaji Tabel 3.5 dan Tabel 3.6. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada minggu ke-2 naungan berpengaruh nyata terhadap LPR jumlah daun dengan nilai tertinggi pada naungan 45% yaitu 1,6153 lembar/minggu dan pada minggu ke-6 tertinggi pada naungan 55% yaitu 0,2783 lembar/minggu. Cekaman air berpengaruh nyata pada LPR jumlah daun pada minggu ke-4 dengan nilai tertinggi pada cekaman air 80% KL yaitu 0,3802 lembar/minggu dan terendah pada cekaman air 40% KL yaitu 0,0427 lembar/minggu. Tabel 3.5 terlihat bahwa waktu pengamatan mempengaruhi menurunkan LPR jumlah daun hingga akhir pengamatan.

Tabel 3.5. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) Jumlah Daun Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Pengamatan Selama 8 Minggu

Naungan	Pengamatan (minggu)			
	2	4	6	8
0%	1,3718 ab	0,0595 a	-0,1385 b	0,0812 a
25%	1,3580 ab	0,1890 a	0,1818 a	-0,1442 a
45%	1,6153 a	0,1895 a	0,2105 a	-0,2648 a
55%	1,0602 b	0,3736 a	0,2783 a	-0,8570 b
KK (a)	23,5080%	24,1590%	53,1446%	12,5600%
Cekaman Air (%KL)				
100%	1,4959a	0,3331 a	0,2448 a	-0,2476 a
80%	1,3703a	0,3802 a	0,2018 a	-0,2803 a
60%	1,2928a	0,0556 b	0,1020 a	-0,5643 b
40%	1,2464a	0,0427 b	0,0167 a	-0,0927 a
KK (b)	17,1550%	20,0730%	82,3313%	10,6210%

Keterangan:

1. Sebelum dianalisis data telah ditransformasikan ke dalam bentuk $(x+0,5)^{1/2}$
2. Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT $\alpha=5\%$ setelah ditransformasi.
3. KL = Kapasitas Lapang

Tabel 3.6 Hasil Uji Dmrt Pengaruh Interaksi Tingkat Naungan dan Cekaman Air Terhadap LPR Jumlah Daun Minggu Ke-8 Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

	P1	P2	P3	P4
N1	-0,2207 a (bcdef)	-0,1393 ab (cdef)	-0,042 a (bcde)	0,7267 a (a)
	B	B	B	A
N2	0,0560 a (bcd)	-0,378 b (defg)	-0,6253 b (efgh)	0,3707 a (ab)
	AB	B	B	A
N3	-0,2877 a (bcdef)	0,1413 a (abc)	-0,444 ab (cdefg)	-0,469 b (cdefg)
	A	A	A	A
N4	-0,5380 a (defgh)	-0,745 b (fgh)	-1,1457 b (h)	-0,9993 b (gh)
	A	A	A	A

Keterangan:

1. N1= 0%, N2= 25%, N3= 45%, N4= 55%. P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80% KL, P3= Cekaman Air 60% KL, P4= Cekaman Air 40% KL.
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (naungan) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama didalam tanda kurung pada tabel yang sama (Cekaman Air) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut pada Tabel 3.6, terlihat bahwa perlakuan N1P4 (naungan 0% + Cekaman Air 40% KL) pada minggu ke-8 menghasilkan LPR jumlah daun terbanyak dengan nilai 0,7267 lembar/minggu. Sedangkan LPR jumlah daun terendah didapatkan pada perlakuan N4P4 (Naungan 55% + Cekaman Air 40% KL) yaitu -0,9993 lembar/minggu. Nilai LPR semakin menurun seiring waktu pengamatan. Hasil penelitian pada tanaman kedelai diperoleh rata-rata jumlah daun mengalami penurunan dengan meningkatnya naungan, dan tingkat naungan berpengaruh nyata pada umur tanaman 4, 6, 8 minggu setelah tanam (MST) (Fahmi, 2003). Dilaporkan pula oleh Kurniawati dkk (2005) bahwa semakin tinggi taraf naungan menyebabkan menurunnya jumlah daun per tumbuhan pegagan. Penurunan jumlah daun jarak pagar menunjukkan masih 6,7% ketika cekaman kekeringan menjadi 60% kapasitas lapang (KL), namun ketika ditingkatkan menjadi 40%, jumlah daun mengalami penurunan yang lebih tajam, yaitu 64,33% (Lapanjang dkk, 2008).

D. Bobot Basah

Tabel 3.7 Hasil Uji DMRT Pengaruh Interaksi Tingkat Naungan dan Cekaman Air terhadap Bobot Segar Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

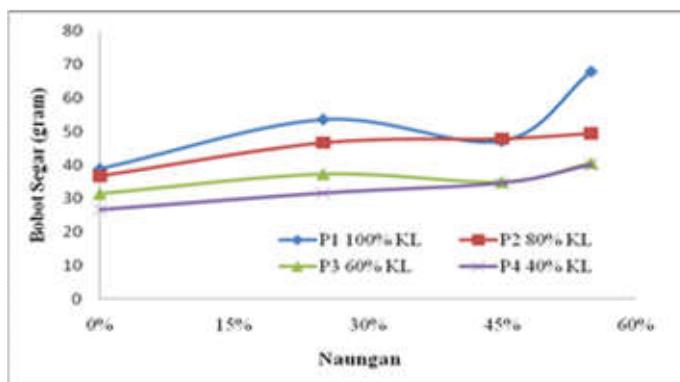
Perlakuan	P1	P2		P3		P4	
N1	67,8837 a A	(a)	49,3940 a B	(b)	40,6330 a C	(cde)	40,1633 a C
N2	47,1717 b A	(bcd)	47,8153 a A	(bc)	35,0050 ab B	(efgh)	34,7253 ab B
N3	53,6140 b A	(b)	46,6227 a A	(bcd)	37,3497 ab B	(efg)	31,6693 ab B
N4	38,9313 c A	(defg)	36,7170 b A	(efg)	31,4930 b AB	(gh)	26,7157 b B

Keterangan:

1. N1= 0%, N2= 25%, N3= 45%, N4= 55% P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80%, P3= Cekaman Air 60%, P4= Cekaman Air 40%,
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (naungan) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama didalam tanda kurung pada tabel yang sama (Cekaman Air) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut interaksi tersebut dengan DMRT (Tabel 3.7) menunjukkan bahwa perlakuan naungan 0% dengan cekaman air 100% KL (N1P1) menghasilkan bobot segar tertinggi yaitu 67,8837 g, sementara bobot segar terendah teramat pada perlakuan naungan 55% dan 40% KL (N4P4) yaitu 26,7157 g. Penelitian terdahulu oleh Kurniawati dkk (2005) pada tumbuhan pegagan juga menunjukkan bobot basah dan kering tumbuhan semakin menurun dengan meningkatnya taraf naungan, persentase penurunan bobot basah dengan semakin meningkatnya taraf naungan secara berurutan adalah 51,44% (naungan 25%), 65,21% (naungan 55%), dan 67,74% (naungan 75%). Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pola tanggap penurunan bobot segar tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. Semakin tinggi cekaman kekeringan dan tingkat

naungan yang semakin teduh, semakin rendah bobot segar tanaman yang dihasilkan.



Gambar 3.4 Pengaruh interaksi tingkat naungan dan penyiraman terhadap bobot segar tumbuhan *Ageratum conyzoides*

E. Bobot Kering

Tabel 3.8. Hasil Uji DMRT Pengaruh Interaksi Tingkat Naungan dan Cekaman Air Terhadap Bobot Kering Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

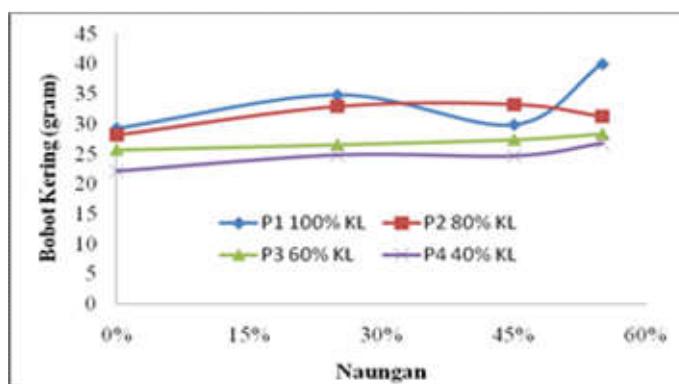
Perlakuan	P1	P2	P3	P4
N1	40,0153 a A	31,2600 ab (bcde) A	28,3567 a (cdefg) A	26,7763 a (efgh) A
N2	29,8797 c A	33,2640 a (bc) A	27,4140 a (efg) B	24,6977 a (gh) B
N3	34,8150 b A	32,9250 b (bcd) A	26,5683 a (efgh) B	24,8527 a (fg) B
N4	29,2723 c A	28,1490 b (defg) A	25,7100 a (fgh) AB	22,1790 a (h) B

Keterangan:

1. N1= 0%, N2= 25%, N3= 45%, N4= 55% P1=Cekaman Air 100% KL, P2= Cekaman Air 80% KL, P3= Cekaman Air 60% KL, P4= Cekaman Air 40%,
2. Angka-angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada baris yang sama (naungan) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%
3. Angka-angka yang diikuti huruf non kapital yang sama didalam tanda kurung pada tabel yang sama (Cekaman Air) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil uji lanjut interaksi tersebut dengan DMRT tertera pada Tabel 3.8. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan naungan 0% dengan cekaman air 100% KL (N1P1) menhasilkan berat kering tertinggi, dan nilai terendah ditemukan pada perlakuan naungan 55% dan cekaman air 40% KL (N4P4). Penelitian Kurniawati *dkk* (2005) menunjukkan persentase penurunan bobot kering secara berurutan adalah 55,7% (naungan 25%), 66,04% (naungan 55%), dan 67,55% (naungan 75%). Selanjutnya Lapanjang *dkk* (2008) mendapatkan bahwa tingkat cekaman kekeringan 80% KL menjadi 60% KL menurunkan bobot kering tumbuhan berkisar 5,1-33,9% (<50%), ketika tingkat cekaman ditingkatkan menjadi 40%. Semua peubah yang diamati menunjukkan perbedaan yang nyata, dan penurunnya mencapai sekitar 31,9-76,56% (rata-rata >50%). Cekaman kekeringan mengakibatkan penurunan berat kering tumbuhan. Penurunan secara nyata terjadi sejak kadar lengas tanah 75% kapasitas lapang dan menurun secara tajam pada 25% kapasitas lapang (Effendi, 2008).

Gambar 3.5 menunjukkan bahwa peningkatan bobot kering tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. jika kebutuhan air tepenuhi semakin tinggi Cekaman Air dan tingkat naungan yang semakin teduh menurunkan bobot kering. Gambar tersebut juga memperlihatkan bobot kering tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. pada naungan 25% dengan 45% terlihat tidak berbeda nyata. Pada perlakuan lain terjadi penurunan bobot kering seiring dengan semakin meningkatnya cekaman air dengan nilai bobot kering terendah pada cekaman air 40% KL.



Gambar 3.5 Grafik Pengaruh Interaksi Tingkat Naungan dan Cekaman Air Terhadap Bobot Kering Tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah tingkat naungan dan cekaman air berpengaruh terhadap Laju Pertumbuhan Relatif panjang tumbuhan minggu ke-4, Laju Pertumbuhan Relatif jumlah daun minggu ke-8, bobot segar, bobot kering, tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn.

B. Saran

Guna menyempurnakan hasil penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut: 1) Perlu dilakukan penelitian kembali pengaruh tingkat naungan dan cekaman air dengan kisaran taraf yang lebih sempit untuk mengetahui kadar senyawa flavonoid pada tumbuhan *Ageratum conyzoides* Linn. 2) Perlu dilakukan uji bioefektivitas pada hewan guna mengetahui peran penting flavonoid sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awad, M.A, S.W Patricia, and A.D Jager. 2001. Effects of light On Flavonoid And Chlorogenic Acid Concentrations In The Skin Of 'Jonagold' Apples. *Scientia Horticulturae* 2001 ; 88: 289-298.
- Bozhkov P, Arnold S.V. 1998. PEG Promotes Maturation But Inhibits Further Development Of *Picea Abies* Somatic Embryos. *Physiology Plant* 104:221-224.
- Djauharia, E. dan Hernani. 2004. Gulma Berkhasiat Obat. Penebar Swadaya, Jakarta. 128 hlm.
- Effendi, Y. 2008. Kajian Resistensi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa L.*) Terhadap Cekaman Kekeringan. Tesis. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ernawati A. 1992. Produksi Senyawa-Senyawa Metabolit Sekunder Dengan Kultur Jaringan Tumbuhan I. Di dalam : Wattimena GA. Bioteknologi Tumbuhan I. Bogor : PAU Bioteknologi IPB. Hal 169-220.
- Fahmi, Z. I. 2003. Studi Karakteristik Iklim dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Adaptasi Genotipe - Genotipe Kedelai (*Glycine max*) Pada Empat Tingkat Naungan Buatan. Skripsi, Departemen Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Gould K.S, dan C. Linter. 2006. Flavonoid Function in Plants. Di dalam: Anderson OM, Markham KR, editor. Flavonoid Chemistry, Biochemistry and Applications. Boca Raton, London, New York: Taylor and Francis Group LCC CRC Press hlm 143-218.
- Islami, Titik. dan W. H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. Hal. 215-239.
- Kramer, P.J. 1983. Water Relations of Plants. Academic Press Inc, Orlando, Florida. P. 342-389.
- Kurniawati A., Latifah K.D, Rani Y.R. 2005. Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Triterpenoid Dua Jenis Pegagan (*Centella asiatica L. (Urban)*) Sebagai Bahan Obat pada Berbagai Tingkat Naungan. Bul. Agron. (33) (3) 62 - 67 (2005). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lamuhuria, D. Sopandie, N. Khumaida, Trikoesoemaningtyas, L.K. Darusman, T. June. 2006. Mekanisme fisiologi dan Pewarisan Sifat Toleransi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap Iradiasi Cahaya Rendah. Bogor: Makalah Seminar Sekolah Pascasarjana IPB.
- Lapanjang I., S.P. Bambang, Hariyadi, W.B.R. Sri, M. Maya. 2008. Evaluasi Beberapa Ekotipe Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Untuk Toleransi Cekaman Kekeringan. Buletin Agron. (36) (3) 263 - 269 (2008). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lin, J.S. And G.X. Wang. 2002. Double CO₂ Could Improve The Drought Tolerance Better in Sensitive Cultivars And Tolerant Cultivars in sprinn Wheat. *Plant Sci* 163: 627-637.

- Ming, L.C., 1999. Ageratum conyzoides : A Tropical Source of Medicinal and Agricultural Products. In Janradiasi J. (Ed.). Perspective on New Crops and New Uses. ASHS Press. Virginia, USA. P.469-473.
- Oktavidiati E, M.A. Chozin, N. Wijayanto, M. Ghulamahdi, dan L.K. Darusman.2011. Pertumbuhan Tanaman Dan Kandungan Total Filantin Dan Hipofilantin Aksesi Meniran (*Phyllanthus* sp. L) Pada Berbagai Tingkat Naungan. Jurnal Littri Vol. 17(1). Hlm. 25 - 31.
- Parwata I.G.M.A, D. Indradewa, P. Yudono, B.D Kertonegoro. 2010. Pengelompokan Genotipe Jarak Pagar Berdasarkan Ketahanannya terhadap Kekeringan pada Fase Pembibitan di Lahan Pasir Pantai. Jurnal Agron. Indonesia 38 (2) : 156 - 162 (2010).
- Rahardjo, M., S.M.D. Rosita, R. Fathan, dan Sudiarto. 1999. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Mutu Simplisia Pegagan (*Centella asiatica* L.). Jurnal Littri 5 (3): 92-97.
- Rahmawaty R. Y. 2004. Pengaruh Naungan Dan Jenis Pegagan (*Centella asiatica* L. (Urban)) Terhadap Pertumbuhan, Produksi Dan Kandungan Triterpenoidnya Sebagai Bahan Obat. Skripsi. Bogor :Departemen
- Salisbury, F. B., dan C. W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Terjemahan D.R. likman dan Sumarjono. Jilid I, II, III Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Soeyono, A. 2008. Induksi pembentukan senyawa sekunder tanaman sidaguri (*Sida rhombifolia* Linn.) melalui perlakuan cekaman air. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Urnemi, S. Yahya, L.K. Darusman. 2002. Pengaruh Pupuk Fosfor dan Pupuk Herbal Pada Tiga Taraf Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Metabolit Sekunder Tumbuhan Daun Jinten (*Coleus ambonicus* Lour). Forum Pasca 25(2):135-145.
- Vickery M.L. and B. Vickery. 1981. Secondary Plant Metabolism. London and Basingstoke: The Macmillan Press Ltd. 335p.