

**IDENTIFIKASI DAN PERTUMBUHAN BERBAGAI GULMA AIR
SEBAGAI BAHAN BIOFILTER PENYARING AIR LIMBAH**

Oktap Ramlan Madkar dan Denny Kurniadie
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Jatinangor, Bandung 40600

ABSTRAK

Percobaan rumah kaca identifikasi dan pertumbuhan berbagai gulma air untuk digunakan sebagai bahan biofilter penyaring air limbah telah dilakukan di Rumah Kaca milik Fakultas Pertanian Unpad, Jatinangor. Waktu pelaksanaan percobaan dimulai dari bulan Juli sampai bulan November 2000. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga ulangan dan 42 buah perlakuan. Uji statistik yang digunakan adalah uji F pada taraf 5% dengan uji lanjutan uji Scott Knott. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyeleksi beberapa jenis gulma air yang mempunyai kecepatan tumbuh dan produktivitas biomassa yang tinggi serta mampu mengabsorpsi zat-zat pencemar air sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai biofilter limbah cair industri. Seluruh gulma air ditumbuhkan pada ember plastik kapasitas 5 liter. Media tanam yang digunakan yaitu media air, air limbah pabrik tekstil dan pabrik tahu yang diencerkan sebanyak 8 kali. Berat basah awal gulma adalah berkisar antara 19,50 sampai 20,20 gram. Hasil percobaan menunjukkan bahwa gulma air yang ditanam pada media limbah tahu mempunyai laju pertumbuhan relatif dan produktivitas biomassa yang lebih tinggi dibandingkan dengan gulma yang sama yang ditanam pada media air bersih dan limbah tekstil. Gulma-gulma air: *Eichornia crassipes*, *S. molesta*, *S. natans*, *P. stratiotes* dan *M. crenata* merupakan gulma-gulma air yang mampu tumbuh cepat dan beradaptasi pada media tercemar (limbah tahu dan limbah tekstil), sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan biofilter penyaring air limbah.

Kata Kunci : Biofilter, gulma air, limbah tahu, limbah tekstil

**IDENTIFICATION AND GROWTH OF VARIOUS AQUATIC WEEDS
AS A BIOFILTER IN WASTEWATER TREATMENT**

ABSTRACT

Identification and growth of various aquatic weeds that will be used as biofilter for wastewater treatment has been carried out in Green House owned by Agriculture Faculty, Padjadjaran University, Jatinangor. The trial was started on July till November 2000. The experiment design used was randomised block

design with 42 treatments and each treatment was replicated 3 times. The mean difference among treatment was analysed using F test and Scott Knott test. The purpose of this trial was to select aquatic weed species that has high growth rate in wastewater, so it has high potential to be used as biofilter in wastewater treatment. All aquatic weeds are grown on a basket (5 l capacity). The growing media used are clean water, textile wastewater and tofu wastewater that already diluted eight times. The initial weight of aquatic weed used was ranged at 19.50 till 20.20 gram. The results showed that aquatic weeds that grown on tofu wastewater have higher relative growth rate and biomass productivity as compared to the same weed species that grown on clean water and textile wastewater. Following aquatic weeds: *Eichornia crassipes*, *S. molesta*, *S. natans*, *P. stratiotes* and *M. crenata* have the capability to grow fast and adapted to the polluted media (textile and tofu wastewater), so it has potential be used as a biofilter for wastewater treatment.

Keywords : aquatic weed, biofilter, textile wastewater, tofu wastewater

PENDAHULUAN

Pencemaran air sungai pada umumnya disebabkan karena adanya air limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga dan industri. Pencemaran air sungai oleh industri disebabkan karena industri tidak mempunyai tempat dan alat mengolah limbah sehingga mereka membuang limbahnya ke sungai (Sumarwoto, 1989). Beberapa sumber yang dapat mengakibatkan pencemaran yaitu pemukiman, perindustrian, pertanian, pertambangan, dan pengembangan bahan nuklir.

Menurut Oki (1987) masalah pencemaran air akibat kegiatan pertanian dan perkotaan/industri banyak dilaporkan beberapa negara di dunia. Perairan umum (sungai, dam, kolam) di Indonesia pada umumnya telah tercemar oleh bahan organik dan anorganik yang berasal dari aktivitas pertanian, rumah tangga dan industri. Limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusia merupakan sumber unsur hara atau nutrisi yang penting dalam proses penyuburan suatu perairan. Drainase dari daerah pertanian merupakan salah satu sumber penting karena sebagian besar unsur hara yang berasal dari pupuk organik dan anorganik tercuci oleh air hujan yang kemudian mengalir ke anak sungai hingga perairan umum. Akumulasi unsur hara ini akan merangsang pertumbuhan berbagai jenis gulma air seperti eceng gondok (*Eichornia crassipes*), *Azolla pinata*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia* dll. Gulma air disamping menimbulkan efek-efek yang berbahaya, juga dapat bermanfaat untuk permurnian air (Soerjani, 1981). Menurut Jeffries dan Mills (1990) eutropikasi yang disebabkan oleh kelebihan nutrisi dari limbah pertanian dan industri menimbulkan perubahan dalam komposisi flora dan fauna perairan. Nutrisi yang berlebihan pada perairan umum akan merubah komposisi dari spesies gulma air. Gulma air yang toleran terhadap konsentrasi nutrisi yang tinggi akan tetap tumbuh sedangkan spesies gulma air yang sensitif akan punah,

sehingga komposisi spesies gulma air di perairan akan berbeda-beda sesuai dengan berat ringannya kondisi perairan tercemar.

Pada jaman dulu peranan gulma air untuk mengurangi pencemaran air masih belum banyak diketahui, sehingga peran gulma air hanya berfungsi sebagai tanaman hias. Beberapa hasil penelitian di Amerika, Jepang dan Thailand menunjukkan bahwa tumbuhan air (sebagian besar gulma air) mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan biofilter untuk mengisap unsur-unsur yang menyebabkan pencemaran perairan umum (Oki, 1987). Selanjutnya Oki (1992) menyatakan bahwa pemanfaatan gulma air sebagai biofilter air limbah merupakan suatu metoda yang tepat untuk mengendalikan gulma dan merupakan salah satu bagian dari strategi pengelolaan gulma.

Indonesia merupakan negara tropis dimana berbagai jenis gulma air bisa tumbuh dengan suburnya sepanjang tahun. Pada umumnya gulma-gulma air yang mampu tumbuh dan beradaptasi dengan cepat pada kondisi tercemar merupakan gulma air yang mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan penyaring (*biofilter*) air limbah. Identifikasi berbagai jenis gulma air yang mampu tumbuh dan beradaptasi pada media yang tercemar oleh industri sangat diperlukan untuk mencari potensi berbagai gulma air tersebut untuk digunakan sebagai biofilter limbah cair industri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari potensi berbagai jenis gulma air yang mampu tumbuh pada media tercemar, sehingga gulma air tersebut berpotensi untuk digunakan sebagai bahan biofilter air limbah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 42 perlakuan dan masing-masing diulang tiga kali. Seluruh gulma air ditumbuhkan pada ember plastik 5 liter. Media tanam yang digunakan yaitu media air bersih, air limbah tekstil dan air limbah tahu yang diencerkan sebanyak 8 kali (hasil percobaan pendahuluan). Penambahan media tumbuh dilakukan tiap minggu. Berat basah awal gulma adalah berkisar antara 19,50 sampai 20,20 gram. Jenis perlakuan yang dicoba adalah : 1). *Ipomoea aquatica* + air bersih, 2). *Ipomoea aquatica* + limbah tekstil, 3). *Ipomoea aquatica* + limbah tahu, 4). *Limnocharis flava* + air bersih, 5). *Limnocharis flava* + limbah tekstil, 6). *Limnocharis flava* + limbah tahu, 7). *Monochoria vaginalis* + air bersih, 8). *Monochoria vaginalis* + limbah tekstil, 9). *Monochoria vaginalis* + limbah tahu, 10). *Alternanthera philoxeroides* + air bersih, 11). *Alternanthera philoxeroides* + limbah tekstil, 12). *Alternanthera philoxeroides* + limbah tahu, 13). *Commelina diffusa* + air bersih, 14). *Commelina diffusa* + limbah tekstil, 15). *Commelina diffusa* + limbah tahu, 16). *Enhydra fluctuans* + air bersih, 17). *Enhydra fluctuans* + limbah tekstil, 18). *Enhydra fluctuans* + limbah tahu, 19). *Rorippa nasturtium*. + air bersih, 20). *Rorippa nasturtium* + limbah tekstil, 21). *Rorippa nasturtium* + limbah tahu, 22). *Centella asiatica* + air bersih, 23).

Centella asiatica + limbah tekstil, 24). *Centella asiatica* + limbah tahu, 25). *Eichornia crassipes* + air bersih, 26). *Eichornia crassipes* + limbah tekstil, 27). *Eichornia crassipes* + limbah tahu, 28). *Salvinia molesta* + air bersih, 29). *Salvinia molesta* + limbah tekstil, 30). *Salvinia molesta* + limbah tahu, 31). *Salvinia natans* + air bersih, 32). *Salvinia natans* + limbah tekstil, 33). *Salvinia natans* + limbah tahu, 34). *Pistia stratiotes* + air bersih, 35). *Pistia stratiotes* + limbah tekstil, 36). *Pistia stratiotes* + limbah tahu, 37). *Marsilea crenata* + air bersih, 38). *Marsilea crenata* + limbah tekstil, 39). *Marsilea crenata* + limbah tahu, 40). *Ludwigia adscenden* + air bersih, 41). *Ludwigia adscenden* + limbah tekstil, dan 42). *Ludwigia adscenden* + limbah tahu.

Penelitian dilakukan di rumah Kaca Fakultas Pertanian Unpad, Jatinangor. Penelitian dimulai dari bulan Juli sampai bulan November 2000. Pengamatan berat basah gulma dilakukan setiap dua minggu dengan cara mengangkat gulma dari media kemudian dikering anginkan diatas kertas selama 15 menit, kemudian ditimbang dan dicatat. Panen dilakukan setelah gulma dibiarkan tumbuh selama enam minggu. Gulma diangkat dari media kemudian dikering anginkan diatas kertas sekitar 15 menit, ditimbang berat basahnya kemudian dikeringkan dengan oven pengering dan ditimbang berat keringnya.

Pengamatan utama dilakukan terhadap data-data yang diuji secara statistik, yang meliputi:

- 1) Berat basah gulma diukur tiap dua minggu selama 6 minggu
- 2) Berat kering gulma diukur pada saat panen (umur 6 minggu)
- 3) Laju tumbuh relatif (LTR) dihitung berdasarkan rumus dari Mitchell (1978) yaitu: $LTR = \ln X_t - \ln X_o / t$, dimana: LTR = kecepatan pertumbuhan relatif dalam persen (%) perhari; X_o = berat gulma setelah periode tertentu dan T = periode waktu pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan jenis media tumbuh dan jenis gulma air terhadap berat basah gulma pada umur 2-6 minggu setelah tanam (MST) dan berat kering gulma pada umur 6 MST menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada pengamatan 2-6 MST gulma-gulma air *L. flava*, *M. vaginalis*, *A. philoxeroides*, *C. diffusa*, *E. fluctuans*, *E. crassipes*, *S. molesta* dan *P. stratiotes* merupakan gulma air yang mempunyai rata-rata berat basah yang lebih tinggi dibandingkan dengan gulma air yang sama yang ditanam pada media air bersih dan media limbah tekstil. Berat basah rata-rata gulma air pada umur 4-6 MST yang paling tinggi yaitu gulma *E. crassipes* yang tumbuh pada media limbah tahu. Berat basah rata-rata gulma *E. crassipes* pada umur 4 MST adalah 159,1 g dan meningkat menjadi 218,7 g pada umur 6 MST. Secara umum gulma air yang ditanam pada media limbah tahu pada 2-6 MST mempunyai berat basah yang lebih tinggi dibandingkan dengan gulma yang sama

Identifikasi dan Pertumbuhan Berbagai Gulma Air sebagai Bahan Biofilter Penyaring Air Limbah (Oktap Ramlan Madkar dan Denny Kurniadie)

yang ditanam pada media limbah tekstil. Hal ini kemungkinan disebabkan karena media limbah tahu mempunyai pH yang optimal (5,61-7,8) sehingga ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh gulma air ini lebih tersedia. Menurut Dahiyat (1977) pH optimum untuk pertumbuhan gulma air adalah pada kisaran 5-8. (Tabel 1 terlampir)

Pada Tabel 2 terlihat bahwa seluruh gulma air yang ditanam pada media limbah tahu mempunyai rata-rata berat kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis gulma air yang sama yang ditanam pada media air bersih maupun media limbah tekstil, kecuali gulma air *R. nasturtium*. Gulma-gulma air *E. crassipes*, *E. fluctuans* dan *P. stratiotes* yang ditanam pada media limbah tahu merupakan gulma air yang mempunyai rata-rata berat kering yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan gulma air yang sama yang ditanam baik pada media air bersih maupun media limbah tekstil. Hal ini diduga karena gulma air tersebut mampu menyerap unsur-unsur yang terkandung dalam media. Menurut Dahiyat (1977) ada beberapa hal yang diduga penyebab terjadinya peningkatan berat, misalnya karakteristik dari tiap species tanaman untuk menyerap unsur-unsur tertentu dan kecepatan penyerapan air sehingga terjadi perbedaan kadar unsur dalam berbagai species tanaman. Menurut Oki (1994) gulma air *Eichornia crassipes* mampu menghasilkan produksi biomas yang tinggi dan mampu mengisap unsur nitrogen sekitar 1-3 g/m²/hari dan unsur phosphor sebesar 0,2-0,5 g/m²/hari.

Tabel 2 Pengaruh Jenis Media Tumbuh dan Jenis Gulma Air terhadap Berat Kering Gulma (g) pada Saat Panen (6 MST).

Jenis Gulma	Rata-rata berat kering gulma pada saat panen		
	Air bersih	Limbah tekstil	Limbah tahu
<i>I. aquatica</i>	3,95 d	2,74 d	5,33 e
<i>L. flava</i>	1,07 b	0,41 a	3,32 d
<i>M. vaginalis</i>	1,77 c	0,68 b	7,73 e
<i>A. philoxeroides</i>	7,03 e	2,82 d	9,71 f
<i>C. diffusa</i>	3,25 d	2,58 d	9,70 f
<i>E. fluctuans</i>	3,66 d	2,05 c	12,86 g
<i>R. nasturtium</i>	1,02 b	1,07 b	1,05 b
<i>C. asiatica</i>	1,18 b	0,21 a	1,64 c
<i>E. crassipes</i>	6,17 e	4,12 d	17,89 g
<i>S. molesta</i>	3,03 d	2,82 d	5,33 e
<i>S. natans</i>	1,73 c	4,01 d	5,06 e
<i>P. stratiotes</i>	4,01 d	1,09 b	14,63 g
<i>M. crenata</i>	1,97 c	1,44 c	5,53 e
<i>L. adscenden</i>	3,94 d	1,08 b	5,52 e

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Scott Knott pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa LTR gulma air yang ditanam pada media limbah tekstil dan limbah tahu yang paling tinggi pada umur 2 MST yaitu gulma-gulma *S. natans*, *S. molesta* dan *E. crassipes*. Gulma-gulma seperti *M. vaginalis*, *A. philoxeroides*, *C. diffusa*, *E. fluctuans*, *S. molesta*, *E. crassipes* dan *P. stratiotes* yang tumbuh pada media limbah tahu pada umur 2-6 MST merupakan gulma-gulma air yang mempunyai laju tumbuh relatif (LTR) yang lebih tinggi dibandingkan dengan gulma yang sama yang tumbuh pada media air bersih dan limbah tekstil. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi pH yang lebih optimal pada limbah tahu untuk pertumbuhan gulma air, sehingga beberapa jenis gulma air ini mampu mengisap unsur-unsur yang terkandung pada limbah tahu untuk pertumbuhannya. pH air limbah tahu berada pada kisaran yang optimum (5,16-7,8) dibandingkan dengan pH limbah tekstil (8-8,8), sehingga penyerapan unsur hara seperti unsur N dan P dari limbah tahu oleh tumbuhan lebih besar. Menurut Room dan Gill (1985), pH media menentukan banyaknya penyerapan unsur hara oleh tumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Gulma air yang ditanam pada media limbah tahu mempunyai pertumbuhan dan produktivitas biomassa yang tinggi. Pada umumnya gulma air yang ditanam pada media limbah tahu mempunyai berat kering dan laju tumbuh relatif yang lebih tinggi dibandingkan dengan gulma yang sama yang ditanam pada media air bersih dan limbah tekstil.
2. Gulma-gulma air: *Eichornia crassipes*, *S. molesta*, *S. natans*, *P. stratiotes* dan *M. crenata* merupakan gulma - gulma air yang mampu tumbuh cepat dan beradaptasi pada media tercemar (limbah tahu dan limbah tekstil), sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan biofilter penyaring air limbah.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan di lapangan dengan membuat kolam-kolam penampungan air limbah dengan menggunakan jenis-jenis gulma air hasil seleksi yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan biofilter penyaring air limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahiyat, Y. 1977. Akumulasi ¹³¹I pada bagian tanaman sayuran air: kangkung (*Ipomoea aquatica*), genjer (*Limnocharis flava*), selada (*Nasturtium officinale*) dan tespong (*Oenanthe javanica*). Fakultas MIPA, Unpad, Bandung.
- Jefries, J. and D. Mills. 1990. Freshwater Ecology. Belhaven Press, London, England.
- Oki, Y. 1987. Utilization of aquatic plant for the improvement of polluted water in impact of agricultural production on environment. Proc. Of the International Seminar, Chiang Mai, Thailand, p. 97-113.
- Oki, Y. 1992. Integrated management of aquatic weed in Japan. Proc. of the International Symposium on Biology control and integrated management of paddy and aquatic weeds in Asia, Tokyo, Japan, p. 197-213.
- Oki, Y. 1994. Utilization of aquatic weeds. Farming Japan Vol. 28-3 June. Spesial Issue.
- Room, P.M. and J.C. Gill. 1985. The chemical environment *Salvinia molesta* Mitchell, Ionic concentrations of infested water. Aquatic Botany, 23: 127-135.
- Soemarwoto, O. 1989. Analisis dampak lingkungan. Gajah Mada University Pers, Yogyakarta.
- Soerjani, M. 1981. Masalah Gulma di Indonesia. Proseding Seminar Perikanan Perairan Umum, Jakarta 19 – 21 Agustus 1981. Buku II. Badan Litbang Pertanian.

Tabel 1 Pengaruh Jenis Media tumbuh dan Jenis Gulma Air terhadap Berat Basah (g) Gulma Selama dua sampai Enam Minggu Setelah Tanam (2-6 MST).

Jenis Gulma air	Rata-rata Berat Basah Gulma (g) pada jenis media tumbuh dan Umur:								
	Air	Tekstil	Tahu	Air	Tekstil	Tahu	Air	Tekstil	Tahu
	2 MST	2 MST	2 MST	4 MST	4 MST	4 MST	6 MST	6 MST	6 MST
<i>I. aquatica</i>	28,67 b	23,48 b	24,43 b	34,04 c	27,40 b	46,47 c	39,65 c	28,05 b	63,67 c
<i>L. flava</i>	19,11 a	14,19 a	33,37 b	21,04 a	11,05 a	54,47 c	11,83 a	12,76 a	58,56 c
<i>M. vaginalis</i>	27,89 b	20,33 a	46,37 d	37,50 c	22,79 b	98,86 d	34,13 c	21,93 b	111,2 d
<i>A. philoxeroides</i>	21,17 a	18,25 a	44,68 d	32,80 c	22,05 b	84,96 d	42,30 c	21,35 b	113,4 d
<i>C. diffusa</i>	27,17 b	21,66 a	48,84 d	33,75 c	25,31 b	74,42 d	47,30 c	21,35 b	120,9 d
<i>E. fluctuans</i>	27,47 b	16,07 a	43,19 d	36,15 c	21,98 b	90,29 d	39,73 c	23,82 b	125,1 d
<i>R. nasturtium</i>	19,86 a	35,45 c	13,91 a	12,78 a	30,79 b	9,95 a	14,53 a	21,18 b	9,86 a
<i>C. asiatica</i>	19,44 a	16,54 a	8,60 a	11,75 a	6,89 a	32,94	12,42 a	3,36 a	19,89 b
<i>E. crassipes</i>	36,82 c	51,42 e	58,05 e	60,30 d	54,25 c	159,1 e	84,41 d	58,24 c	218,7 e
<i>S. molesta</i>	37,88 c	32,96 b	63,06 e	68,31 d	42,13 c	107,1 d	68,61 c	48,87 c	130,8 d
<i>S. natans</i>	26,51 b	65,54 e	36,99 c	36,74 b	75,63 c	104,5 d	26,60 b	63,08 c	127,3 d
<i>P. stratiotes</i>	39,86 c	19,42 a	48,88 d	50,44 c	20,86 b	118,4 d	58,10 c	21,46 b	166,9 e
<i>M. crenata</i>	24,13 b	14,26 a	17,12 a	25,98 b	15,41 a	49,33 c	28,42 b	13,62 a	53,06 c
<i>L. adscenden</i>	35,71 c	16,54 a	25,47 b	43,04 c	19,98 a	47,74 c	55,39 c	18,67 b	66,34 c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji Scott Knott pada taraf nyata 5%.

Tabel 3 Pengaruh Jenis Media Tumbuh dan Jenis Gulma Air terhadap Laju Tumbuh Relatif (LTR) pada umur 2,4 dan 6 MST

Jenis Gulma air	Rata-rata Laju Tumbuh Relatif Gulma (%) pada jenis media tumbuh dan Umur:								
	Air	Tekstil	Tahu	Air	ekstil	Tahu	Air	Tekstil	Tahu
	2 MST	2 MST	2 MST	4 MST	4 MST	4 MST	6 MST	6 MST	6 MST
<i>I. aquatica</i>	2,53 b	1,25 a	2,04 b	1,02 b	1,08 b	4,33 c	1,26 b	0,19 a	2,62 b
<i>L. flava</i>	0,02 a	0,05 a	3,45 b	0,87 a	0,28 a	3,64 c	0,25 a	0,86 a	0,52 a
<i>M. vaginalis</i>	2,23 b	0,46 a	5,85 c	2,14 b	1,12 b	5,36 d	0,30 a	0,10 a	0,98 a
<i>A. philoxeroides</i>	0,92 a	0,40 a	5,62 c	3,39 c	1,72 b	4,60 d	1,82 b	0,06 a	2,04 b
<i>C.diffusa</i>	2,16 b	0,89 a	6,31 c	1,47 b	1,14 b	2,97 c	2,42 b	0,36 a	3,33 b
<i>E. fluctuans</i>	2,20 b	0,41 a	5,52 c	1,90 b	2,25 b	4,26 c	0,59 a	0,85 a	2,21 b
<i>R. nasturtium</i>	0,60 a	4,07 a	0,02 a	0,12 a	0,17 a	0,28 a	1,21 b	0,33 a	0,08 a
<i>C. asiatica</i>	0,18 a	0,37 a	0,11 a	0,20 a	0,07 a	9,67 d	0,94 a	0,15 a	0,89 a
<i>E. crassipes</i>	3,77 b	6,56 d	7,26 d	3,79 c	0,77 a	7,22 d	2,40 b	0,61 a	2,31 b
<i>S. molesta</i>	4,43 b	3,48 a	8,09 d	4,26 c	1,66 b	3,08 c	1,74 b	0,84 a	2,11 b
<i>S. natans</i>	1,90 a	8,39 d	4,32 b	2,27 b	1,04 b	7,39 d	0,89 a	0,26 a	1,41 b
<i>P. stratiotes</i>	4,89 c	0,78 a	6,22 c	1,68 b	0,69 a	6,30 d	1,01 b	0,46 a	2,45 b
<i>M. crenata</i>	1,23 a	0,07 a	0,36 a	0,50 a	0,52 a	7,68 d	1,45 b	0,51 a	0,53 a
<i>L. adscenden</i>	4,06 b	0,58 a	1,73 a	1,34 b	1,51 a	4,06 c	1,77 b	0,11 a	2,35 b

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji Scott Knott pada taraf nyata 5%.