

Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas *Pluchea Indica* L. terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus* L.)

Anis Fidiah Astutik, Raharjo, Tarzan Purnomo
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

ABSTRACT

The aim of this study was to determine differences on the growth of weed *P. niruri* L. and *P. radiatus* L. due to the extract of the leaves of *P. indica* L. with different concentrations. The experiment was conducted at the green house. The Completely Randomized Block Design (RCBD) with one variable was used in this study, ie the concentration variable. The concentrations of leaves extract of *P. indica* L. were 0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%. The growth parameters of *P. radiatus* L. and *P. niruri* L. measured were the height of the plant, the length of the root and the biomass of the plants. The data obtained were analyzed using analysis of descriptive using charts to determine the growth of *P. radiatus* and *P. niruri*. The results of this research showed that there was difference on the growth of both plants were affected by leaves extract of *P. indica* L. with different concentrations. The growth inhibition of *P. niruri* was greater than *P. radiatus*. The concentrations of leaves extract of *P. indica* showed that growth inhibition of *P. niruri* L. was 2%.

Keywords: Concentration, extract, *Pluchea indica*, growth, *Phyllanthus niruri*, *Phaseolus radiatus*

PENDAHULUAN

Pengendalian gulma pada prinsipnya merupakan suatu usaha untuk mengubah keseimbangan ekologis yang bertujuan menekan pertumbuhan gulma, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap tanaman budidaya (Sukman dan Yakup, 1991). Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengendalikan pertumbuhan gulma, antara lain dengan cara mekanik, kultur teknis, dan kimiawi dengan menggunakan herbisida. Penggunaan herbisida sintetis mempunyai dampak negatif yang cukup luas seperti pencemaran lingkungan.

Adanya fenomena tersebut menjadi dasar munculnya banyak penelitian yang berusaha mencari alternatif pengendalian gulma yang ramah lingkungan. Salah satu hasil penelitian yang dapat dijadikan alternatif ialah dengan menggali potensi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan (alelokemi) yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida alami (alelopati) (Setyowati dan Suprijono, 2001). Salah satu bioherbisida yang bersifat alelopati ialah *P. indica* L.

Alelopati ialah interaksi biokimia antara mikroorganisme atau tanaman baik yang bersifat penghambatan maupun perangsangan (Molisch dalam Putnam dan Tang, 1986). Rice (1984) dan Putnam (1986) menyatakan, bahwa alelokemi dilepaskan melalui berbagai proses seperti

penguapan, eksudat akar, pencucian, dan pelapukan residu tanaman. Pengaruh alelokemi bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis organisme tertentu namun tidak terhadap organisme lain (Weston dalam Yuliani, et.al, 2009).

Efek senyawa alelokemi fenolik pada proses pertumbuhan dapat terjadi melalui berbagai aktivitas metabolisme yang meliputi pembelahan dan pemanjangan sel, pengaturan pertumbuhan melalui gangguan pada zat pengatur tumbuh, pengambilan hara, fotosintesis, respirasi, pembukaan stomata, sintesis protein, penimbunan karbon, dan sintesis pigmen, permeabilitas membran, dan mengubah fungsi enzim spesifik (Einhellig, 1985).

P. indica L. merupakan gulma perennial yang diketahui mengandung senyawa alelokemi seperti alkaloid, flavonoid, tannin, dan minyak atsiri yang dapat mempengaruhi perkecambahan biji dan pertumbuhan tanaman disekitarnya, yang dilepaskan ke lingkungan baik dalam bentuk senyawa menguap dari daun maupun dalam bentuk senyawa hasil dekomposisi dalam tanah (Uchiyama, et.al dalam Yuliani, et.al, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, maka penggunaan senyawa alelokemi pada ekstrak daun beluntas (*P. indica* L.) diharapkan dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma meniran (*P. niruri* L.) yang tumbuh di sekitar tanaman budidaya seperti kacang hijau (*P.*

radiatus L.) dan berasosiasi dengannya secara khas. *P. niruri* L. tersebut dapat menghambat pertumbuhan *P. radiatus* L. karena mengandung senyawa alelokemi, yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, terpenoid, dan lignin.

P. niruri L. merupakan gulma annual yang tumbuh di sekitar tanaman *P. radiatus* L. Biji berukuran kecil sehingga dapat dipencarkan oleh angin dan serangga (Sastroutomo, 1990).

BAHAN DAN METODE

Penelitian deskriptif ini menggunakan rancangan Blok Acak Kelompok (RCBD) pola faktorial satu arah yakni faktor konsentrasi dengan lima ulangan.

Bahan yang digunakan adalah daun *P. indica* (L), biji *P. niruri* L., benih *P. radiatus* L. tanah, pupuk urea, dasar urea, TSP, KCL, kertas label, dan spidol. Alat yang digunakan antara lain: blender, neraca analitik, *rotary vacum evaporator*, oven, gelas ukur, pipet tetes, gunting, mistar, tali rafia.

Cara kerja meliputi tiga tahap. Tahap pertama adalah Persiapan, yaitu tanah kebun terlebih dahulu dibersihkan dari sisa kotoran, kemudian dikeringkan. Lalu diisikan ke dalam *polybag* masing-masing sebanyak 5 kg tanah. Kemudian diberikan pupuk dasar urea, TSP, KCL dengan perbandingan 1:1:1 g dan diaduk hingga merata. Tanah ini digunakan sebagai media tumbuh (Yuliani *et.al*, 2009).

Tahap kedua pembuatan ekstrak daun *P. indica*. Daun *P. indica* dipotong-potong dan diblender sampai berupa serbuk. Serbuk daun *P. indica* dimasukkan ke dalam toples kaca besar untuk dimaserasi menggunakan etanol 96% sampai 3 kali. Perbandingan antara serbuk daun *P. indica* dengan etanol ialah 1:3 (untuk perendaman yang pertama kali) pada maserasi pertama dibutuhkan etanol berjumlah banyak untuk membasahi serbuk yang kering (pembasahan), 1:2 (perendaman kedua dan ketiga) masing-masing selama 24 jam. Hasil maserasi disaring dengan corong Buchner, filtrat yang diperoleh sebanyak 6 liter, kemudian filtratnya diuapkan secara vakum menggunakan *rotary vacum evaporator*. Penguapan tersebut akan menghasilkan ekstrak kental berwarna hijau pekat. Ekstrak kental yang di dapat ialah 100 gram.

Tahap ketiga adalah uji pertumbuhan *P. niruri* dan *P. radiatus*. Pada media tanah, biji *P. niruri* L. disemaikan terlebih dahulu dalam bak perkecambahan, sesudah 3 minggu benih *P. radiatus* L. mulai disemai. Setelah tumbuh kecambah sekitar 10 hari, dipilih kecambah yang

baik dan seragam. Setiap satu *polybag* berisi satu tanaman *P. niruri* L. dan *P. radiatus* L. dan ditanam sedalam 1,5 cm. Pemberian ekstrak daun *P. indica* dilakukan pada saat 16 hari setelah tanam. Pemberian ekstrak dilakukan 2 hari sekali sebanyak 15 ml pada masing-masing perlakuan secara merata pada lapisan atas permukaan. Penyiraman air dilakukan 2 hari setelah perlakuan. Pertumbuhan kecambah diamati sampai hari ke-46.

Parameter pertumbuhan yang diukur adalah tinggi tanaman pada umur 16, 30, dan 45 hari, panjang akar, dan biomassa tanaman. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan menggunakan grafik untuk mengetahui pertumbuhan antara *P. radiatus* dan *P. niruri*

HASIL

Hasil analisis deskriptif pertumbuhan kecambah *P. niruri* dan *P. radiatus* dapat disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 tersebut dapat diketahui bahwa pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 1.5%, rerata tinggi tanaman *P. radiatus* terbesar adalah 36.19 cm, sedangkan rerata tinggi tanaman *P. radiatus* terkecil adalah 33.89 cm yaitu pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 1%.

Hasil rerata tinggi tanaman *P. radiatus* umur 16, 30 dan 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica* dapat dibuat grafik pertumbuhan sebagaimana tersaji di Gambar 1.

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 dapat dilihat bahwa adanya peningkatan tinggi tanaman *P. radiatus* dari umur 16 hari sampai 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica* pada masing-masing perlakuan. Walaupun tidak menunjukkan perbedaan secara nyata antar perlakuan, akan tetapi terdapat kecenderungan bahwa pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 2% memberikan peningkatan tertinggi pada *P. radiatus* umur 46 hari dibanding dengan rerata tinggi tanaman *P. radiatus* pada konsentrasi lainnya. Dari grafik terlihat tidak adanya hambatan pertumbuhan tanaman *P. radiatus* pada berbagai perlakuan.

Pada Tabel 2 tersebut diketahui bahwa pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 1%, rerata tinggi gulma *P. niruri* terbesar adalah 3.97 cm, sedangkan rerata tinggi gulma *P. niruri* terkecil adalah 1.77 cm yaitu pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 1.5%.

Dari Tabel 2 dapat dibuat grafik rerata tinggi gulma *P. niruri* akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica* L. sebagaimana Gambar 2.

Tabel 1. Data rerata tinggi tanaman *P. radiatus* pada umur 16, 30, 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi bioherbisida

Konsentrasi (%)	Tinggi tanaman <i>P. radiatus</i> pada umur (hari setelah tanam)			
	16	30	46	Rerata
0	28.9	36.14	39.08	34.71
0.5	29.0	35.84	40.06	34.97
1	28.4	34.58	38.68	33.89
1.5	30.7	37.50	40.38	36.19
2	30.5	36.44	41.42	36.12
Rerata	29.50	36.10	39.92	35.17

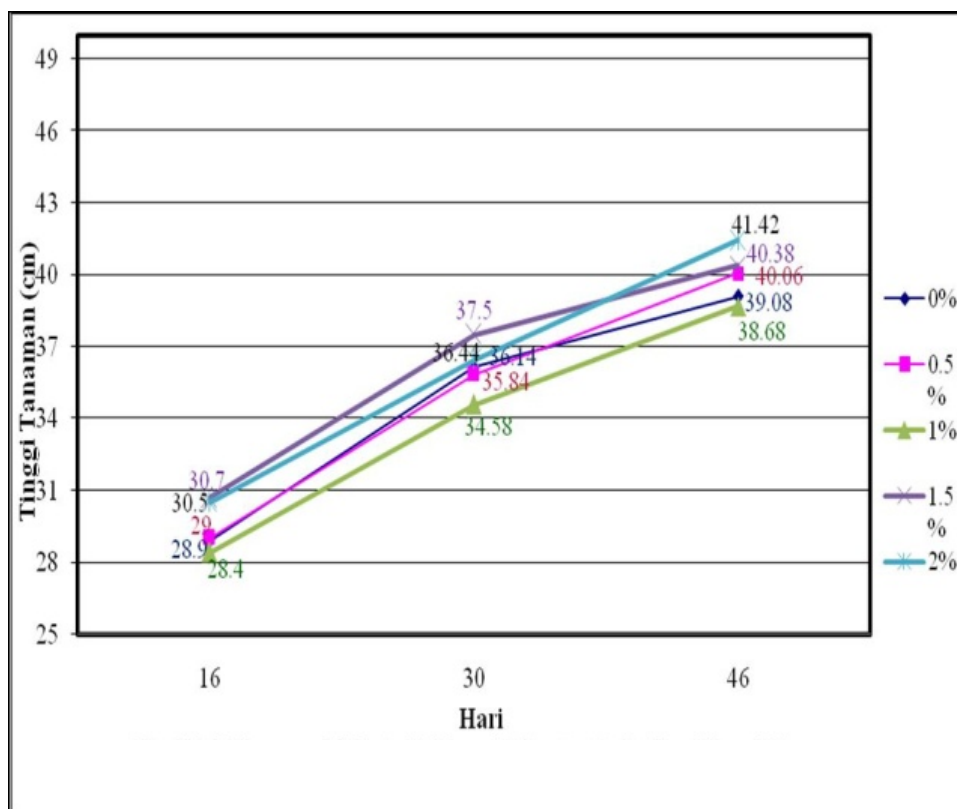
Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa tinggi gulma *P. niruri* baik pada umur 16 hari, 30 hari maupun 46 hari yang paling tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi ekstrak *P. indica* 1% diikuti perlakuan konsentrasi ekstrak *P. indica* 0% (akuades), konsentrasi ekstrak *P. indica* 0.5% dan konsentrasi ekstrak *P. indica* 1.5%. Hambatan pertumbuhan terbesar terdapat pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 2%, tinggi gulma *P. niruri* setelah hari ke-30 menurun drastis pada hari ke-46 yakni sebesar 1.66 cm.

Tabel 2. Data Rerata tinggi gulma *P. niruri* pada umur 16, 30, 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi bioherbisida

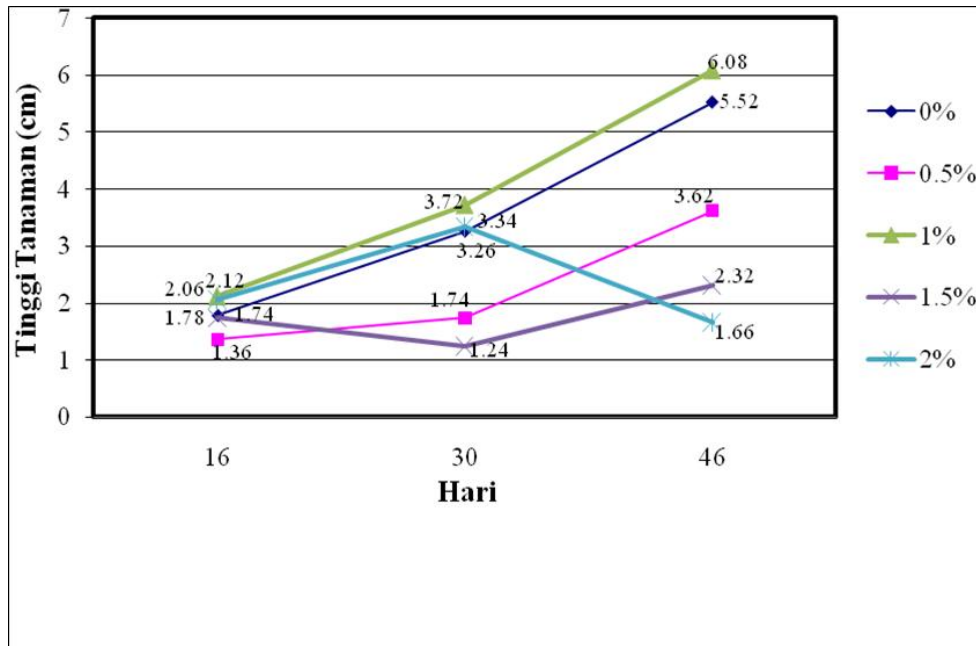
Konsentrasi (%)	Tinggi tanaman <i>P. niruri</i> pada umur (hari setelah tanam)			
	16	30	46	Rerata
0	1.78	3.26	5.52	3.52
0.5	1.36	1.74	3.62	2.24
1	2.12	3.72	6.08	3.97
1.5	1.74	1.24	2.32	1.77
2	2.06	3.34	1.66	2.35
Rerata	1.81	2.66	3.84	2.77

Bila dibandingkan antara pertumbuhan kedua tanaman yaitu *P. radiatus* dan *P. niruri*, maka akan terlihat bahwa gulma *P. niruri* lebih dihambat dibanding tanaman *P. radiatus*.

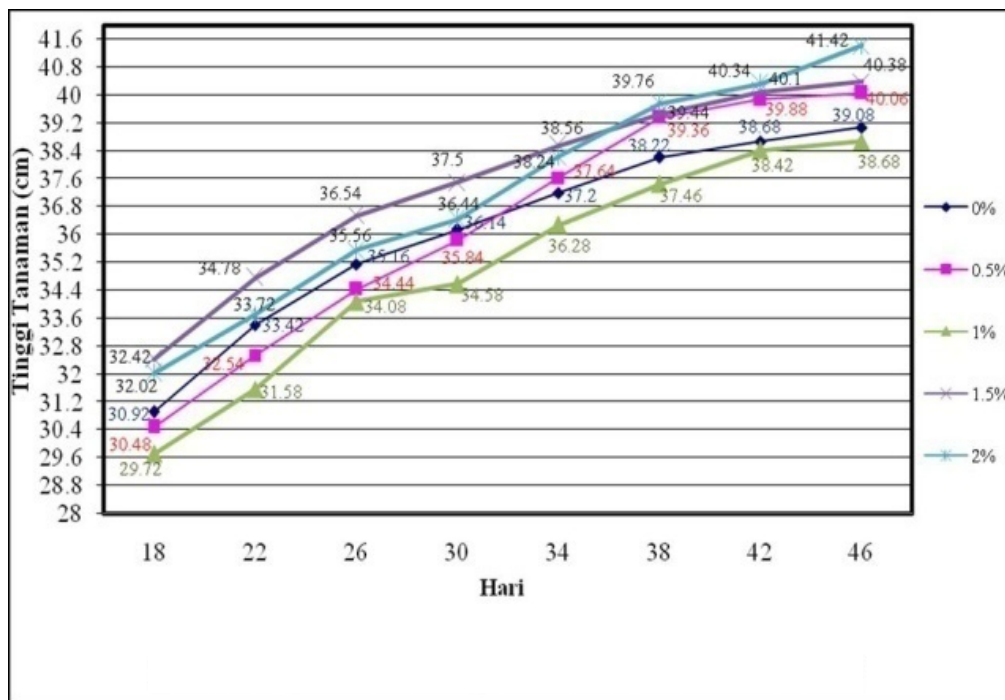
Gambar 3 menunjukkan bahwa tinggi tanaman *P. radiatus* dari umur 18 hari sampai 46 hari mengalami peningkatan akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica*, hal ini ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 2% dari hari ke-18 yakni 29.72 cm hingga hari ke-46 mencapai puncak yakni sebesar 41.42 cm.



Gambar 1. Pengaruh ekstrak daun beluntas terhadap tinggi tanaman *P. radiatus*



Gambar 2. Rerata tinggi gulma *P. niruri* pada berbagai umur akibat pemberian ekstrak daun *P. indica*



Gambar 3. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman *P. radiatus* pada berbagai umur akibat pemberian ekstrak daun *P. indica*

Gambar 4 menunjukkan bahwa tinggi gulma *P. niruri* dari umur 18 hari sampai 46 hari mengalami peningkatan akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak *P. indica*, hal ini ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak *P. indica* 1% mencapai puncak yakni 6.08 cm jika dibandingkan dengan kontrol. Dari grafik terlihat juga adanya hambatan tinggi *P. niruri* pada konsentrasi 1.5% yakni 1.24 cm pada hari ke-26,

kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-30 sampai hari ke-46 sebesar 2.32 cm. Sementara hambatan tinggi gulma *P. niruri* terbesar ditunjukkan pada konsentrasi 2%. Tinggi gulma *P. niruri* setelah hari ke-34 menurun secara drastis yakni sebesar 1.66 cm pada hari ke-46.

Data Tabel 3 menunjukkan bahwa akar tanaman *P. radiatus* lebih panjang dibandingkan dengan akar gulma *P. niruri*. Tabel menunjukkan

bahwa pada konsentrasi 2% terjadi hambatan panjang akar *P. niruri* sebesar 1.28 cm sementara panjang akar tanaman *P. radiatus* mengalami peningkatan yakni 23.8 cm.

Tabel 3. Data Rerata panjang akar *P. radiatus* dan *P. niruri* pada umur 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi bioherbisida

Konsentrasi (%)	Panjang akar (cm)	
	<i>P. radiatus</i>	<i>P. niruri</i>
0	17	4.34
0.5	16.9	2.36
1	22.7	5.52
1.5	19.46	1.68
2	23.8	1.28
Rerata	19.97	3.04

Hasil rerata panjang akar tanaman *P. radiatus* dan gulma *P. niruri* dibuat dalam bentuk grafik pertumbuhan (Gambar 5).

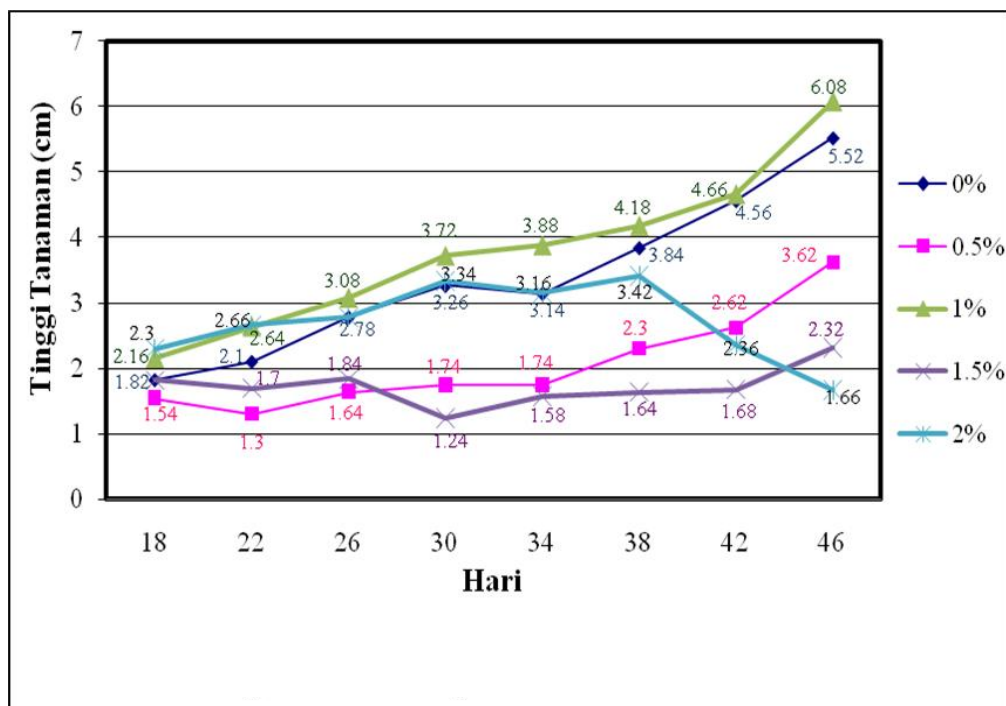
Gambar 5 menunjukkan bahwa akar tanaman *P. radiatus* lebih panjang dibanding dengan akar gulma *P. niruri* akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak *P.indica*. Panjang akar *P. radiatus* mencapai puncak pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 2% yakni 23.8 cm. Sedangkan pertambahan pertumbuhan

panjang akar *P. niruri* terbesar adalah pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 1% yakni 5.52 cm, meskipun pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 1.5% dan 2% cenderung lebih menghambat penambahan panjang akar.

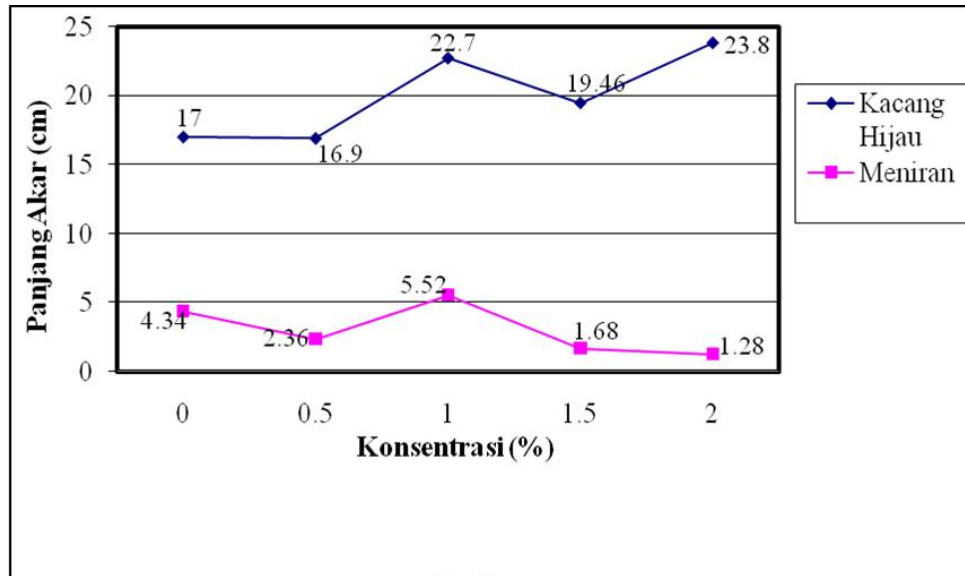
Tabel 4 menunjukkan bahwa biomassa tanaman *P. radiatus* lebih besar dibandingkan dengan gulma *P. niruri*. Tabel menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% terjadi hambatan biomassa *P. niruri* sebesar 0.042 gram sementara biomassa tanaman *P. radiatus* mengalami peningkatan yakni 6.14 gram.

Tabel 4. Data Rerata biomassa *P. radiatus* dan *P. niruri* pada umur 46 hari akibat pemberian berbagai konsentrasi bioherbisida

Konsentrasi (%)	Biomassa tanaman (gram)	
	<i>P. radiatus</i>	<i>P. niruri</i>
0	4.5	0.156
0.5	5.02	0.11
1	5.14	0.114
1.5	4.02	0.084
2	6.14	0.042
Rerata	4.96	0.10



Gambar 4. Rerata pertumbuhan tinggi tanaman *P. niruri* pada berbagai umur akibat pemberian ekstrak daun *P. indica*



Gambar 5. Pengaruh ekstrak daun beluntas terhadap panjang akar

Tabel 4. menunjukkan bahwa rerata biomassa tanaman *P. radiatus* lebih besar dibandingkan dengan biomassa gulma *P. niruri* akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica*. Hambatan biomassa tanaman *P. radiatus* terjadi pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 1.5%. Grafik menunjukkan bahwa biomassa *P. niruri* yang terbesar adalah pada konsentrasi 0% (akuades) dan diikuti konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 1.5%, sedangkan hambatan untuk biomassa gulma *P. niruri* ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 2%.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data secara deskriptif menunjukkan bahwa ada perbedaan pertumbuhan tanaman *P. radiatus* L. dan gulma *P. niruri* L. akibat pemberian berbagai konsentrasi ekstrak daun *P. indica* L. Perbedaan pertumbuhan tersebut terdapat pada tinggi tanaman, panjang akar, dan biomassa tanaman.

Pertumbuhan *P. niruri* menunjukkan bahwa hambatan terbesar terdapat pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 2%. Kemampuan menghambat pada masing-masing parameter pertumbuhan *P. niruri* yang diamati membuktikan adanya potensi senyawa alelokemi yang terkandung dalam ekstrak daun *P. indica*. Senyawa alelokemi ini efektif menghambat tinggi gulma, panjang akar, dan biomassa.

Sedangkan pertumbuhan *P. radiatus* untuk tinggi dan panjang akar tidak menunjukkan perbedaan nyata antara konsentrasi 0.5% dengan

akuades sedangkan hambatan biomassa terdapat pada konsentrasi ekstrak daun *P. indica* 1.5%. Artinya bahwa pemberian konsentrasi ekstrak *P. indica* 1% tidak menghambat pertumbuhan *P. radiatus*.

Pengaruh senyawa alelokemi pada ekstrak daun *P. indica* bersifat selektif, yaitu berpengaruh terhadap jenis organisme tertentu namun tidak terhadap organisme lain (Weston dalam Yuliani, et.al, 2009). Hal ini terlihat pada senyawa fenol yang dihasilkan *P. indica* berpengaruh terhadap pertumbuhan gulma *P. niruri* dan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan *P. radiatus*.

Mekanisme hambatan alelokemi terhadap pertumbuhan gulma *P. niruri* dan tanaman *P. radiatus* melalui serangkaian proses yang cukup kompleks. Pengaruh alelokemi terhadap pertumbuhan tanaman dapat terjadi melalui berbagai aktivitas metabolisme yang meliputi pembelahan dan pemanjangan sel, pengaturan pertumbuhan melalui gangguan pada zat pengatur tumbuh, pengambilan hara, fotosintesis, respirasi, pembukaan stomata, sintesis protein, penimbunan karbon, dan sintesis pigmen, permeabilitas membran, dan mengubah fungsi enzim spesifik (Einhellig, 1985).

Adanya hambatan pada batang maupun akar tanaman disebabkan karena adanya hambatan fungsi enzim spesifik dalam mensintesis protein pada daerah pemanjangan batang maupun akar, sehingga terjadi reduksi panjang batang maupun akar.

Adanya hambatan pada proses pembentukan ATP akan dapat menghambat proses metabolisme

dalam sel. Dengan demikian senyawa organik yang seharusnya terbentuk dan didistribusikan ke titik tumbuh akan berkurang. Ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun *P. indica* berpengaruh mengakibatkan pengurangan biomassa gulma *P. niruri* pada konsentrasi 2%.

Tidak adanya pengaruh penghambatan *P. indica* terhadap tanaman *P. radiatus* juga karena faktor pertahanan dari *P. radiatus* secara morfologi maupun fisiologi terhadap tekanan lingkungan. Adaptasi morfologi didasarkan pada penghambatan atau pencegahan masuknya senyawa berbahaya ke dalam tubuh tumbuhan misalnya adanya lignin (Schulz dan Friebe dalam Fitri *et.al*, 2003). Adanya lignin pada dinding sel tanaman *P. radiatus* mencegah masuknya senyawa alelokemi pada membran, sehingga sistem membran tidak mengalami kerusakan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh berbagai pemberian konsentrasi *P. indica* tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan. Dari perbandingan pertumbuhan kedua tanaman secara deskriptif, yaitu *P. niruri* dan *P. radiatus* memperlihatkan bahwa *P. niruri* cenderung lebih terhambat pertumbuhannya dibandingkan pada *P. radiatus*.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan pertumbuhan gulma meniran (*P. niruri* L.) dan kacang hijau (*P. radiatus* L.) akibat pemberian ekstrak daun beluntas (*P. indica* L.) pada konsentrasi yang berbeda. Hambatan pertumbuhan pada gulma *P. niruri* lebih besar dibanding dengan *P. radiatus*. Konsentrasi yang menunjukkan hambatan pertumbuhan adalah 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy. 1999. Pengaruh Gabungan Beberapa Senyawa Fenol terhadap Tiga Spesies Gulma Famili Euphorbiaceae. *Stigma* Vol VII No. 3 (http://repository.unand.ac.id/2800/1/Jurnal_06.pdf, diakses tanggal 1 September 2010)
- Andrianto, T.T dan Novo. 2004. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani _Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang*. Yogyakarta: Absolut.
- Budi, U.S. 2009. *Obat Alami: Beluntas (Pluchea indica (L) Less)*. KSU [Pointer](http://id.wikipedia.org/wiki/Obat_Alami_Beluntas) .
[http://id.wikipedia.org/wiki/Obat Alami Beluntas](http://id.wikipedia.org/wiki/Obat_Alami_Beluntas).
- Cahyono, B. 2007. *Kacang Hijau (Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani)*. Semarang: Penerbit Aneka Ilmu.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Pustaka Pembangunan Swadaya.
- Einhellig, F.A. 1985. *Mechanism and Modes of Action of Allelochemicals*. Dalam Putnam dan Tang (ed.). *The Science of Allelopathy*. John Wiley and Sons. New York.
- Fitri, A.D., Solichatun, Mudyantini, W. 2003. *Pengaruh Ekstrak Tanaman Kacang Hijau [Vigna radiata (L.) Wilczek.] terhadap Pertumbuhan dan Nodulasi Tanaman Kedelai [Glycine max (L.) Merr.]* Jurusan Biologi FMIPA: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
(<http://www.scribd.com/doc/13097325/b060106>, diakses tanggal 12 Januari 2011)
- Gunawan, I W. G., Gede Bawa, I G.A. dan Sutrisnayanti, N. L. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri pada Herba Meniran (Phyllanthus niruri Linn.* *JurnalKimia*. (<http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/j-kimvol2no1gunawan.pdf>, diakses tanggal 30 Januari 2011).
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Lenny, S. 2006. *Isolasi dan Uji Bioaktivitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metode Uji Brine Shrimp*. USU Repository.
(<http://library.usu.ac.id/download/fmipa/06000441.pdf> diakses tanggal 1 Mei 2011).
- Li, Z.H,Wang, Q, Ruan, X, Pan, C.D and Jiang, D.A. 2010. *Phenolics and Plant Allelopathy*. *Journal molecules* 15: 8939-8942
(<http://www.mdpi.com/1420-3049/15/12/8933/pdf>, diakses tanggal 1 Agustus 2011).
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Narwal, S.S. 1999. *Allelopathy Update*. Volume 1 International Status. USA: Science Publishers, Inc.
- Ngangi, J. 1992. *Pengaruh Alelopati Teki (Cyperus rotundus) Terhadap Nodulasi, Fiksasi Nitrogen dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai [Glycine max (L.)Merr.]*. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana UGM.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Purwono dan Purnamawati, H. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Puspitasari, N.S. 1991. *Pengaruh Penyiangangan pada Empat Tingkat Populasi Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang (Vigna radiate (L.) Wilczek)*. Skripsi dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
(<http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/30781/1/A91snp.pdf>, diakses tanggal 19 Agustus 2010)
- Putnam, A.R. and C.S. Tang. 1986. *The Science of Allelopathy*. John Wiley and Sons. New York.

- Rahayu, E.S. 2003. *Peranan Penelitian Alelopati Dalam Pelaksanaan Low External Input And Sustainable Agriculture (Leisa)*. Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. (http://tumoutou.net/702_07134/enni_s_rahayu.htm, diakses tanggal 31 Agustus 2010)
- Rice, E.L. 1984. *Allelopathy*. Academic Press: New York.
- Ridawati, Alsuhendra, dan Sastanovia. R. 2008. *Ekstraksi Senyawa Berpotensi Antimikroba Dari Gambir (Uncaria Gambir Roxb) dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Permen Jelly*. (<http://www.pdf-archive.com/2011/03/16/55-ridawati-alsuhendra-dan-ruby-sastanovia/55-ridawati-alsuhendra-dan-ruby-sastanovia.pdf>, diakses tanggal 1 April 2011)
- Rukmana, R. 1997. *Kacang Hijau Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius: Yogyakarta.
- Salisbury, F.B. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Sastroutomo, S. 1990. *Ekologi Gulma*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Setyowati, N. dan E, Suprijono. 2001. *Efikasi Alelopati Teki Formulasi Cairan Terhadap Gulma Mimosa inoisa dan Melochia corchoriforia*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia 39 (1): 16-24. (<http://bdpunib.org/jipi/artikeljipi/2001/16.PDF>, diakses tanggal 31 Agustus 2010)
- Sitompul, M.S. dan Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Solichatun. 2000. *Alelopati Ekstrak Kacang Hijau (Vigna radiat (L.) Wilczek) terhadap perkecambahan Kedelai (Glycine max Merr.)*. BioSMART Vol.2, No.2: 31. (<http://unsjournals.com/blog/2011/05/26/biosmart-october-2000/>, diakses tanggal 12 Januari 2011)
- Sriyaji. 2001. *Potensi Alelopati Gulma Bayam Duri (Amaranthus spinosus L.) dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L. "Bisi-5")*. skripsi (tidak dipublikasikan). Surabaya: U NESA.
- Steenis, Van, C.G.G.J. 1992. *Flora untuk Sekolah Di Indonesia*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sulaksana, J dan D.I. Jayusman. 2004. *Meniran Budi Daya dan Pemanfaatan untuk Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sukman, Y. dan Yakup. 1991. *Gulma dan Teknik Pengendaliannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Susetyarini, E. 2009. *Kandungan Senyawa Aktif Pada Simplisia, Ekstrak Dan Bubuk Daun Beluntas (Pluchea indica)*. Prosiding Seminar Nasional Biologi.
- Wijayanti, A. 2007. *Potensi Alelopati Daun Hellianthus annuus L. Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Gulma Putri Malu (Mimosa pudica L.) dan Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. Skripsi (tidak dipublikasikan). Surabaya : U NESA.
- Yuliani, Rahayu, Y.S, Mitarlis, dan Ratnasari, E. 2003. *Pengaruh Alelopati Beluntas (Pluchea indica L.) Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Kecambah Gulma Mimosa pudica dan Ruellia tuberosa*. Berkala Penelitian Hayati.
- Yuliani, Rahayu, Y.S, Mitarlis, dan Ratnasari, E. 2009. *Penggunaan Senyawa Alelokemi (Pluchea indica L.) dan Mikoriza Vesikular sebagai Model Mekanisme Pengendalian Gulma Terpadu Secara Hayati*. Penelitian hibah besaing lanjut