

## Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus merkusii*) Sebagai Bioherbisida Terhadap Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.)

### Potential of Pine (*Pinus merkusii*) Leaf Extract as Bioherbicide On Teki weed (*Cyperus rotundus* L.)

Benyamin Handoko Siregar\*) dan Agung Nugroho

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
 Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur  
 \*)E-mail : [handokobrawijaya96@gmail.com](mailto:handokobrawijaya96@gmail.com)

#### ABSTRAK

Gulma ialah tumbuhan yang tumbuh di sekitar tanaman yang tidak diinginkan manusia. Istilah lain yang digunakan untuk gulma ialah tanaman liar. Gulma yang merupakan pesaing tanaman dalam pemanfaatan unsur hara, air, dan ruang, di taksir ada sekitar 120 jenis. Sebagian gulma juga menjadi tempat hidup dan tempat bernaung hama dan penyakit tanaman, serta menyumbat saluran air. Salah satu gulma yang selalu ditemukan di lahan ialah *Cyperus rotundus* L atau yang biasa disebut dengan gulma teki. Teki merupakan gulma tahunan yang mudah di temukan di Indonesia karena memiliki iklim tropis. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memberantas atau mengendalikan pertumbuhan gulma. Salah satunya ialah dengan menggunakan herbisida. Tetapi penggunaan herbisida sintesis yang berlebihan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan. Hal tersebut dapat membahayakan organisme lain terutama manusia sebagai konsumen terakhir. Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pinus dalam mengendalikan gulma teki dan mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pinus yang tepat dalam mengendalikan gulma teki. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan September sampai Oktober 2019 di *Greenhouse* yang bertempat di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang dengan

ketinggian 525 meter di atas permukaan laut (MDPL). Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah polybag, kamera, penggaris, alat tulis, hand sprayer, tanah, kompos, labu erlenmeyer, labu takar, shaker, kertas saring, blender, Vacum Rotary Evaporator, timbangan analitik. Bahan yang di gunakan pada penelitian ini ialah *Pinus merkusii*, aquades, benih gulma teki, air sumur dan aseton 70%. Penelitian di rancang dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Kata kunci: Bioherbisida, Daun Pinus, Ekstrak, Teki

#### ABSTRACT

Weeds are plants which grow around plants that humans did not want. Another term used for weeds are wild plants. Weed is one of the main obstacles to tidal farming. Some weeds also become a place of life and shelter for plant pests and diseases, and clog the waterways. One of the weeds that are always found in the field is *Cyperus rotundus* L, commonly called teki weed. *Cyperus rotundus* is an annual weed that easily found in Indonesia because it has a tropical climate. Various efforts have been made to eradicate or control weed growth. One of them using herbicides. But excessive use of synthetic herbicides can result environmental pollution. This can endanger other organisms, especially humans, as the last consumer. The purpose of this study was to determine the effect of

giving pine leaf extract in controlling teki weed and getting the right concentration of pine leaf extract in controlling the weed (*Cyperus rotundus* L). The research has been conducted from September to October 2019 in *Greenhouse* that located in Research Station of Agriculture Faculty, Brawijaya University, Jatimulyo, Lowokwaru Regency, Malang, East Java. The tools used in this study are polybags, cameras, rulers, stationery, hand sprayers, soil, compost, erlenmeyer flasks, measuring flasks, shakers, filter paper, blenders, Vacum Rotary Evaporators, analytical scales. The materials used in this study were Pinus merkusii, aquades, weed seed puzzles, well water and 70% acetone. The study was designed in the form of Completely Randomized Design (CRD).

Keywords: Bioherbicide, Extract, Pinus Leaf, Teki

## PENDAHULUAN

Gulma ialah tumbuhan yang kehadirannya tidak dikehendaki. Istilah lain yang digunakan untuk gulma ialah tanaman liar atau tumbuhan pengganggu. Gulma yang terdapat pada dataran tinggi relative berbeda dengan yang tumbuh di dataran rendah (Putrie dan Praman, 2017). Sebagian gulma juga menjadi tempat hidup dan tempat bernaung hama dan penyakit tanaman, serta menyumbat saluran air. Secara umum kerugian yang ditimbulkan gulma dapat dibagi menjadi dua, yaitu kerugian langsung dan kerugian tidak langsung. Kerugian langsung terjadi akibat kompetisi yang dapat mengurangi panen. Termasuk di dalamnya ialah penurunan hasil panen, baik secara keseluruhan atau yang panennya saja dan penurunan kualitas hasil panen sebagai akibat pencemaran oleh biji-biji gulma. Sedangkan kerugian yang tidak langsung terjadi akibat kompetisi yang dapat menimbulkan kerugian tetapi tidak secara langsung dari hasil panen, seperti gulma dapat menjadi inang bagi hama dan penyakit tanaman. Salah satu gulma yang selalu ditemukan di lahan ialah *Cyperus rotundus* L atau yang biasa disebut dengan gulma teki. Teki ialah gulma yang

mudah ditemukan di Indonesia karena Indonesia memiliki iklim tropis. Umbi batang merupakan mekanisme pertahanan yang ada pada rumput teki, oleh karena itu rumput teki dapat bertahan berbulan-bulan. Rumput teki yang termasuk kedalam family *Cyperaceae* merupakan tanaman gulma tahunan. Kulit umbi berwarna hitam dan berwarna putih kemerahan dalamnya, serta memiliki bau yang khas. Sejauh ini belum banyak tersedia informasi ilmiah tentang karakter morfologi dan fisiologi yang berkorelasi tinggi dan sangat berpengaruh terhadap toleransi tanaman terhadap gulma (Hidayat dan Fatichin, 2010).

Pada kasus gulma yang keberadaannya mudah ditemui, seperti gulma teki, pembasmian tidak hanya tidak praktis, tetapi juga sulit dicapai (Husni, 2017). Oleh karena itu diperlukan metode pengendalian gulma yang optimal tanpa merusak tanaman budidaya tersebut. Salah satu pengendalian yang masih jarang terdengar dan di aplikasikan langsung ialah pengendalian gulma dengan menggunakan ekstraksi tanaman yang mengandung alelopat. Alelopat ialah salah satu alternatif untuk pengendalian gulma karena dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (Junaedi *et al.*, 2006). Alelopat dari tanaman tingkat tinggi dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan gulma. Metode pemanfaatan alelopat sebagai pengendalian gulma relatif aman dan efektif karena produk yang digunakan merupakan produk alami yang dapat dengan mudah terurai. Penggunaan alelopat masih dapat digunakan meskipun disimpan dalam wadah penyimpanan dalam jangka waktu yang lama. Alelopat dapat ditemukan pada hampir setiap tanaman budidaya, bahkan juga pada tanaman liar. Salah satu tanaman yang mengandung alelokimia ialah pinus. Pinus ialah tanaman tahunan yang dapat digunakan reboisasi dan juga sebagai tanaman pelindung tanah secara ekologis dan sebagai penghasil kayu. *Pinus merkusii* merupakan satu-satunya jenis pinus yang asli di Indonesia (Harahap dan Aswandi, 2006). Pinus memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati. Alelopat pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa

terpenoid, yaitu monoterpen  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene (Sanjaya dan Surakusumah, 2007). Senyawa ini diketahui bersifat toksik baik terhadap serangga maupun tumbuhan. Selain itu, senyawa tersebut ialah bahan utama pada pembuatan terpenin.

Berbagai upaya juga telah dilakukan untuk memberantas atau mengendalikan pertumbuhan gulma. Salah satunya ialah dengan menggunakan herbisida. Tetapi penggunaan herbisida sintesis yang berlebihan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, karena sifatnya yang sulit terurai dalam tanah sehingga meninggalkan residu atau terjadi pengendapan bahan toksikan pada medium tanah (bioakumulasi) dan pembesaran kadar bahan toksikan melalui rantai makanan (biomagnifikasi). Hal tersebut dapat membahayakan organisme lain terutama manusia sebagai konsumen terakhir. Oleh karena itu, penggunaan bahan alami alelopati yang di keluarkan oleh tanaman pinus tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk mengendalikan gulma dan dapat menjadi alternatif bioherbisida. Untuk mengkaji adanya potensi tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menguji efektivitas daya hambat ekstrak daun pinus terhadap gulma teki. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini ialah mempelajari potensi ekstrak daun *Pinus merkusii* sebagai bioherbisida terhadap gulma teki dan mendapatkan konsentrasi ekstrak daun *Pinus merkusii* yang sesuai untuk dapat menekan pertumbuhan gulma teki. Hipotesis pada penelitian ini ialah ekstrak daun *Pinus merkusii* berpotensi menjadi bahan bioherbisida dalam menekan pertumbuhan gulma teki dan ekstrak daun *Pinus merkusii* 2800 ppm dapat menekan pertumbuhan gulma teki sebesar 50%.

#### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan Oktober 2019 di *Greenhouse* yang bertempat di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Malang pada ketinggian 525 meter di atas permukaan

laut (mdpl). Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah timbangan analitik, Vacum Rotary Evaporator, blender, kertas saring, shaker, labu takar, labu erlenmeyer, hand sprayer, alat tulis, penggaris, kamera, polybag ukuran 3 kg, dan papan penanda. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah daun pinus segar sebagai ekstrak bioherbisida, benih gulma teki sebagai gulma yang akan di uji, aseton 70% sebagai pelarut, aquades, dan tanah. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan. Apabila hasilnya nyata maka akan dilanjutkan dengan pengujian BNT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Pengaruh Ekstrak Daun *Pinus merkusii* Terhadap Pertumbuhan Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Teki ialah salah satu gulma yang sering kali menimbulkan masalah serius di lahan budidaya, karena sifatnya yang dapat dengan mudah berkembang biak pada berbagai kondisi lingkungan. Gulma teki mudah beradaptasi dan memiliki daya saing yang kuat dengan gulma dan tanaman lain yang ada disekitarnya. Pengendalian gulma teki dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak daun pinus dengan konsentrasi sebesar 1400 ppm hingga 2800 ppm. Berdasarkan data hasil analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstrak daun pinus dengan konsentrasi yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma teki. Perbedaan tersebut terdapat pada jumlah daun, panjang daun, bobot segar dan bobot kering.

Konsentrasi 2800 ppm (konsentrasi ekstrak tertinggi) merupakan perlakuan yang mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun, panjang daun, bobot segar dan bobot kering dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan mampu meningkatkan persentase kematian anakan gulma (Susanti *et al.*,

2014). Persentase jumlah daun gulma teki semakin mengalami penurunan ketika konsentrasi ekstrak daun pinus ditingkatkan. Penurunan jumlah daun menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka pengaruhnya akan semakin terlihat. Semakin rendah suatu konsentrasi yang mengandung senyawa alelokimia maka akan semakin tidak memberikan sifat yang dapat menghambat atau menekan pertumbuhan tanaman (Kristanto, 2006). Senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak daun pinus seperti pinen mampu mempengaruhi metabolisme sel sehingga aktivitas dan fungsi sel terganggu. Adanya senyawa toksik ini merupakan salah satu faktor mengapa pemberian ekstrak daun pinus mampu menurunkan jumlah daun gulma teki.

Kemampuan ekstrak daun pinus dalam menghambat bertambahnya jumlah daun gulma teki menunjukkan adanya potensi kandungan senyawa alelopati yang bekerja. Daun pinus mampu menghasilkan metabolit sekunder berupa komponen terpenoid yang beracun bagi tanaman lain dan bahkan serangga. Terhambatnya jumlah daun gulma teki disebabkan karena senyawa alelopati yang terkandung berupa fenol yang terserap ke dalam umbi. Hal ini diperkuat dengan uji kuantitatif laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bahwa daun pinus segar mengandung fenol sebesar  $2,018 \pm 0,013$  %. Fenol ialah salah satu alelokimia yang bersifat menghambat pembelahan sel. Senyawa fenol menghambat tahap metaphase pada mitosis. Hambatan ini menyebabkan jumlah dan ukuran sel terhambat sehingga pertumbuhan jumlah daun ikut terhambat. Pemberian ekstrak daun pinus dengan konsentrasi yang berbeda, berpengaruh nyata terhadap panjang daun gulma teki pada 1 MSA, 2 MSA, dan 3 MSA. Konsentrasi 2800 ppm merupakan perlakuan yang mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun gulma teki. Hal ini disebabkan karena senyawa alelokimia yang terkandung pada ekstrak daun pinus seperti

fenol, terpenoid, dan flavonoid berpotensi menghambat panjang daun yang disebabkan adanya penghambatan sintesis asam ketoglutarat yang berfungsi sebagai prekursor asam amino, protein, ATP serta merusak benang-benang spindel pada saat metafase, sehingga mengakibatkan terganggunya pembelahan sel pada tanaman melalui aktivitas hormon sitokinin yang memiliki peran dalam pembelahan sel (Pebriani, 2013).

Pemberian ekstrak daun pinus dengan konsentrasi 2600 ppm dan 2800 ppm terbukti memberikan pengaruh yang nyata pada parameter bobot segar dan bobot kering gulma teki. Penurunan bobot membuktikan bahwa proses pertumbuhan mengalami penghambatan. Penghambatan bobot segar dan bobot kering terjadi karena terganggunya proses penyerapan air dan proses fotosintesis. Kerusakan struktur membran sel terjadi karena adanya senyawa fenol yang terkandung didalam daun pinus yang telah di ekstraksi. Cara kerja senyawa fenol merusak fosfolipid sehingga mengakibatkan zat-zat penyusun sel serta metabolit keluar dari dalam sel. Pada bobot kering gulma teki menunjukkan adanya perbedaan nyata pada masing-masing konsentrasi. Dari hasil penimbangan sampel, perlakuan ekstrak daun pinus dengan konsentrasi 2800 ppm memiliki berat yang lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa ekstrak. Hal tersebut dikarenakan menurunnya kemampuan dalam penyerapan air serta unsur hara terlarut dan penutupan stomata yang diakibatkan oleh adanya senyawa fenol yang terkandung didalam ekstrak. Proses fotosintesis akan menurun apabila diikuti dengan penurunan laju pembentukan bahan organik tanaman sehingga berpengaruh pada berat kering tanaman.

#### **Pengaruh Ekstrak Daun *Pinus merkusii* Terhadap Tingkat keracunan Gulma Teki (*Cyperus rotundus* L.)**

Respon dari adanya perlakuan bioherbisida terlihat pada fitotoksisitas yang terjadi pada gulma teki.

**Tabel 1** Rerata Pertambahan Jumlah Daun Gulma Teki pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun Pinus

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
Tanpa Ekstrak	8,92 c	10,67 d	11,17 e
1400 ppm	8,50 c	9,42 cd	10,08 de
1600 ppm	8,42 bc	9,33 bcd	9,08 cd
1800 ppm	8,33 bc	9,25 bcd	8,58 c
2000 ppm	8,08 bc	9,17 bcd	8,58 c
2200 ppm	7,67 abc	8,83 abc	8,25 c
2400 ppm	7,08 ab	8,92 abc	8,17 bc
2600 ppm	6,67 a	7,83 ab	6,75 ab
2800 ppm	6,42 a	7,42 a	6,33 a
BNT 5%	1,39	1,58	1,49
KK	10,41	10,28	10,18

Keterangan : bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. MSA= Minggu Setelah Aplikasi.

**Tabel 2** Rerata Panjang Daun Gulma Teki pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun Pinus

Perlakuan	Panjang Daun (cm)		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
Tanpa Ekstrak	22,40 e	25,12 d	26,88 d
1400 ppm	21,77 de	24,66 cd	25,33 cd
1600 ppm	21,64 de	23,71 bcd	24,28 bcd
1800 ppm	20,94 cde	23,35 bcd	23,97 bcd
2000 ppm	20,72 bcde	22,82 bcd	23,38 bcd
2200 ppm	18,68 abcd	21,49 abcd	22,51 abc
2400 ppm	17,65 abc	21,03 abc	21,61 abc
2600 ppm	17,52 ab	20,29 ab	20,97 ab
2800 ppm	15,92 a	18,11 a	18,65 a
BNT 5%	3,39	3,85	4,05
KK	10,04	10,06	10,23

Keterangan : bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. MSA= Minggu Setelah Aplikasi.

Menurut Riskitavani dan Purwani (2013), gejala yang terjadi menandai bahwa sel-sel yang terdapat pada teki telah mati, sehingga tidak dapat melakukan pembelahan sel serta berpengaruh terhadap terganggunya fungsi fisiologi. Hal tersebut yang akan menyebabkan teki menjadi kering, layu dan kemudian mati.

Namun pada hasil data analisa ragam, perlakuan ekstrak daun pinus dengan konsentrasi 2800 ppm memiliki kemampuan paling optimum terhadap tingkat keracunan gulma teki. Hal ini

dibuktikan, dimana pada beberapa helai daun mengalami peningkatan perubahan bentuk seperti layu hingga mengering pada 1 MSA, 2 MSA, 3 MSA. Gejala keracunan tersebut terjadi akibat adanya senyawa tannin, flavonoid, saponin alkaloid dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak daun pinus sehingga mampu memberikan efek racun pada gulma teki sebagai gulma sasaran. Seresah daun pinus yang terdapat di atas permukaan tanah mampu mengeluarkan senyawa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman herba (Senjaya dan Sarakusumah, 2007).

**Tabel 3** Rerata Bobot Segar dan Bobot Kering Gulma Teki pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun Pinus pada Umur 30 HST

Perlakuan	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)
Tanpa Ekstrak	3,26 d	2,11 d
1400 ppm	2,82 cd	1,92 cd
1600 ppm	2,78 bcd	1,85 bcd
1800 ppm	2,62 abc	1,58 abc
2000 ppm	2,63 abc	1,57 abc
2200 ppm	2,58 abc	1,56 ab
2400 ppm	2,55 abc	1,56 ab
2600 ppm	2,24 ab	1,36 a
2800 ppm	2,10 a	1,33 a
BNT 5%	0,55	0,32
KK	12,36	11,37

Keterangan : bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. MSA= Minggu Setelah Aplikasi.

**Tabel 4** Rerata Fitotoksisitas (Tingkat Keracunan) Gulma Teki pada Berbagai Pemberian Ekstrak Daun Pinus

Perlakuan	Fitotoksisitas (%)		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
Tanpa Ekstrak	0,00 a	0,00 a	0,00 a
1400 ppm	0,75 b	1,75 b	3,92 b
1600 ppm	0,92 bc	1,50 b	5,08 bc
1800 ppm	1,25 cd	1,50 b	5,17 bc
2000 ppm	1,25 cd	2,00 bc	5,25 bc
2200 ppm	1,25 cd	2,00 bc	5,25 bc
2400 ppm	1,42 d	2,50 cd	5,33 bc
2600 ppm	1,83 e	3,00 de	6,00 cd
2800 ppm	2,00 e	3,50 e	6,92 d
BNT 5%	0,40	0,66	1,45
KK	19,89	19,36	17,71

Keterangan : bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. MSA= Minggu Setelah Aplikasi.

Pemberian bioherbisida ekstrak daun pinus ini mampu memberikan respon yang kurang baik bagi tanaman itu sendiri. karena senyawa-senyawa yang terkandung dalam biherbisida tersebut, bila di semprotkan ke organ tanaman akan mengakibatkan terhambatnya penyerapan unsur N, S, P, Fe, Mg dan Mn. Selain itu, penyusunan senyawa klorofil yang sangat berperan penting dalam proses fotosintesis juga akan ikut terganggu.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan ekstrak daun pinus merkusii dengan konsentrasi 2800 ppm berpengaruh nyata terhadap parameter fitotoksisitas, jumlah daun, panjang daun, bobot segar, dan bobot kering gulma teki (*Cyperus rotundus* L.). Kandungan alelopati yang terkandung dalam senyawa metabolit sekunder seperti tanin, terpenoid, flavonoid, alkaloid dan saponin pada ekstrak daun pinus merkusii mampu menghambat pertumbuhan gulma teki (*Cyperus rotundus* L.) pada parameter jumlah daun, panjang daun, bobot segar, bobot kering dan fitotoksisitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, P. dan Fatichin. 2010.** Penanda Morfologi dan Fisiologi Kedelai Toleran Terhadap Gulma Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Agrin* 14 (1) : 19-20.
- Harahap, R. dan Aswandi. 2006.** Pengembangan dan Konservasi Tusam (*Pinus merkusii* Junget de Vriese). Bogor: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam.
- Husni, T.S. 2017.** Pertumbuhan Gulma di Lingkungan Tanaman. Universitas Negeri Malang. hal. 63.
- Junaedi, Chozin dan Kwanghokim. 2006.** Perkembangan Terkini Kajian Alelopati. *Hayati Journal of Biosciences* 13 (2) : 79-84.
- Kristanto, B, 2006.** Perubahan Karakter Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Alelopati dan Persaingan Teki (*Cyperus rotundus* L). *Jurnal Indonesia Tropic* 31 (3) : 189-194.
- Pebriani, Linda, R. Mukarlina. 2013.** Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Jurnal Protobiont* 2 (2) : 23-38.
- Putrie, K. Dan A. Pramana. 2017.** Analisis Vegetasi Gulma Perkebunan Kelapa Sawit Gulma Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dan Tanaman Menghasilkan (TM) Di Desa Petai Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singing. *Jurnal Pertanian UMSM* 1 (2) : 8-9.
- Susanti, A. T. A., M. N. Isda dan S. Fatonah. 2014.** Potensi Alelopati Ekstrak Daun *gleichenia linearis* (Burn.) Underw. Terhadap Perkecambahan Dan Pertumbuhan Anakan Gulma *Mikania micrantha* (L.) Kunth. *Jurnal JOM FMIPA* 1 (2) : 5- 6.
- Riskitivani, D.V. dan Purwani, K.I. 2013.** Studi Potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*cyperus rotundus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2 (2): 2337-3520.
- Senjaya dan Surakusumah. 2007.** Potensi Ekstrak Daun Pinus (*Pinus merkusii*) Sebagai Bioherbisida Penghambat Perkecambahan *Echinochloa colonum* L. dan *Amaranthusviridis*. *Jurnal Parrenial* 4 (1) : 1-5.