

Pengaruh Bagian Organ dan Persentase Ekstrak Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* L.) terhadap Perkecambah Benih Jagung (*Zea mays*) dengan Metode Bioassay

Syprianus Ceunfin^a

^a Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia.

Article Info

Article history:

Received 6 April 2018

Received in revised form 21 Januari 2019

Accepted 14 April 2019

DOI:

<https://doi.org/10.32938/sc.v4i02.275>

Keywords:

Bagian Organ
Persentase Ekstrak
Kayu Putih
Benih Jagung
Bioassay

Abstrak

Produksi tanaman Jagung akhir-akhir ini terus mengalami penurunan. Hal ini sebagai akibat dari pergeseran pemanfaatan lahan-lahan produktif menjadi lahan tidak produktif. Oleh karena itu, tumpangsari menjadi salah satu alternatif produksi bahan pangan. Lahan yang paling berpotensi untuk menanam tanaman pangan adalah hutan produksi berbasis kayu putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bagian organ dan persentase ekstrak tanaman Kayu Putih terhadap perkecambah benih Jagung dengan metode bioassay serta menentukan tingkat ketahanan kecambah terhadap alelopati. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2015 di Bangun Tapan, Bantul Yogyakarta. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Faktor pertama adalah bagian organ tanaman (E) yang digunakan sebagai ekstrak, terdiri dari 9 aras yaitu ekstrak akar zona 1, ekstrak akar zona 2, ekstrak kulit batang, ekstrak daun segar, ekstrak serasah daun, ekstrak akar zona 1 + ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah, ekstrak akar zona 2 + ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah, ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah, ekstrak daun segar + ekstrak serasah dan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari 6 level yaitu kontrol, ekstrak 20%, ekstrak 40%, ekstrak 60%, ekstrak 80%, ekstrak 100% dengan ukuran 10 mL. Terdapat 54 kombinasi perlakuan masing-masing diulang 3 kali sehingga total unit penelitian adalah 162 nampan. Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah menghitung vigor benih dan *stress tolerance index* pada vigor benih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan bagian organ tanaman dan persentase ekstrak kayu putih terhadap perkecambah benih Jagung, seluruh bagian organ segar tanaman kayu putih pada berbagai konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan kecambah dan menempatkan kecambah jagung pada level moderat sampai rentan dalam pengelompokan *stress tolerance index*.

1. Pendahuluan

Produksi tanaman jagung akhir-akhir ini terus mengalami penurunan. Hal ini sebagai akibat dari pergeseran pemanfaatan lahan-lahan produktif menjadi lahan tidak produktif. Oleh karena itu tumpangsari menjadi salah satu alternatif produksi bahan pangan. Lahan yang paling berpotensi untuk menanam tanaman pangan adalah hutan produksi berbasis kayu putih. Hutan kayu putih sangat cocok digunakan sebagai lahan produksi pangan karena selalu dipangkas daunnya. Walaupun sering dipangkas tanaman kayu putih diketahui mengandung miyak atsiri sehingga berpotensi untuk menghambat perkecambahan tanaman semusim semakin terbuka. Minyak atsiri merupakan salah satu produk dari senyawa kimia. Junai dan Yunus (2009), menyatakan bahwa tanaman kayu putih mengandung senyawa kimia masing-masing adalah a-selulosa 37%, holoselulosa 75,39%, lignin 22,85%, pentosan 18,85%, zat ekstrakif 4,58% dan abu 0,92%. Rahim (2010), daun kayu putih mengandung bahan kimia sebagai berikut: pinene, b-pinene, myrcene, a-terpinene, limonene, 1,8-cineole, γ -terpinene, p-cymene, terpinolene, linalool, terpinen-4-ol dan terpineol. Bahan kimia tersebut merupakan turunan dari senyawa fenolik flavonoid, α -tokoferol dan karotenoid.

Senyawa-senyawa kimia yang dimiliki oleh kayu putih ini memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan tumbuhan atau tanaman sasaran yang berada disekitar, sebagai interaksi langsung antar spesies yang disebut alelopati. Alelopati didefinisikan sebagai suatu fenomena alam dimana suatu organisme memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul ke lingkungan dan senyawa tersebut mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme lain di sekitarnya (Junaedi et al., 2006). Alelopati merupakan pelepasan senyawa bersifat toksik yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman disekitarnya dan senyawa yang bersifat alelopati disebut alelokimia (Kurniasih, 2002), selanjutnya menurut Junaedi et al., (2006), alelopati memberikan pengaruh langsung maupun tidak langsung dari suatu tumbuhan terhadap tumbuhan lainnya, baik yang bersifat positif maupun negatif melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya. Alelopati merupakan proses yang melibatkan metabolik sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, algae, bakteri dan fungi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan sistem pertanian dan biologi (Djazuli dan Sukanto, 2011).

Alelopati pada tumbuhan dibentuk di berbagai organ, seperti akar, batang, daun, bunga dan atau biji. Organ pembentuk dan jenis alelokimia bersifat spesifik pada setiap spesies. Alelopati adalah produk dari metabolisme sekunder dan metabolit primer non-gizi, yang digolongkan menjadi 14 golongan yaitu: asam organik larut air, laktone, asam lemak rantai panjang, quinon, terpenoid, flavonoid, tanin, asam sinamat dan derivatnya, asam benzoat dan derivatnya, kumarin, fenol dan asam fenolat, asam amino nonprotein, sulfida nukleosida. Setiap bagian organ tanaman mengandung alelopati namun konsentrasinya berbeda-beda. Oleh karena itu telah dilakukan penelitian pada berbagai tumbuhan maupun tanaman berpotensi alelopati dari konsentrasi rendah sampai dengan konsentrasi tinggi terhadap tanaman-tanaman sensitif. Setyowati et al., (1999), konsentrasi 30 g/L daun teki sebagai sumber alelopati mampu menghambat perkecambahan jagung. Gulma babadotan dan kirinyu dengan konsentrasi 50g/L mampu menekan pertumbuhan kecambah biji sawi (Togatorop et al., 2010). Fitri (2011), pemberian ekstrak gulma dengan konsentrasi 40 g/L hingga 120 g/L mampu menurunkan bobot buah total per tanaman pada tanaman tomat. Cairan perasan daun *A.conyzoides* pada konsentrasi 100 g/L sudah mampu menghambat perkecambahan, bahkan pada konsentrasi 500 g/L mampu menghambat perkecambahan 100% (Hafsa et al., 2012). Alelopati mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui penghambatan penyerapan hara yaitu dengan menurunkan kecepatan penyerapan ion-ion oleh

tumbuhan, menghambat pembelahan sel-sel akar tumbuhan, menghambat pertumbuhannya dengan mempengaruhi pembesaran sel tumbuhan, menghambat respirasi akar, menghambat sintesis protein, menurunkan daya permeabilitas membran pada sel tumbuhan dan menghambat aktivitas enzim (Djazuli, 2011). Pengaruh alelokimia (khususnya yang menghambat) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme (khususnya tumbuhan) sasaran melalui serangkaian proses yang cukup kompleks, namun proses tersebut diawali pada membran plasma dengan terjadinya kecacakan struktur, modifikasi saluran membran, atau hilangnya fungsi enzim ATP-ase. Hal ini akan berpengaruh terhadap penyerapan dan konsentrasi ion dan air yang kemudian mempengaruhi pembukaan stomata dan proses fotosintesis. Hambatan berikutnya mungkin terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Nandito, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bagian organ dan persentase ekstrak tanaman kayu putih terhadap perkecambahan benih jagung dengan metode bioassay serta menentukan tingkat ketahanan kecambah terhadap alelopati.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2015 di Bangun Tapan, Bantul, Yogyakarta. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah bagian tanaman (E) yang digunakan sebagai ekstrak, terdiri dari 9 aras yaitu ekstrak akar zona 1 (E1), ekstrak akar zona 2 (E2) ekstrak kulit batang (E3), ekstrak daun segar (E4), ekstrak serasah daun (E5), ekstrak akar zona 1 + ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah (E6), ekstrak akar zona 2 + ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah (E7), ekstrak kulit batang + ekstrak daun segar + ekstrak serasah (E8), ekstrak daun segar + ekstrak serasah daun (E9), dan faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak (K) yang terdiri dari 6 level yaitu K₀: kontrol (aquades 100% dengan ukuran 10 mL), K₁: Ekstrak 20% ; 2 mL ekstrak + 8 mL aquades, K₂: Ekstrak 40%; 4 mL ekstrak + 6 mL aquades, K₃: Ekstrak 60%; 6 mL ekstrak + 4 mL aquades, K₄: Ekstrak 80%; 8 mL ekstrak + 2 mL aquades, K₅: Ekstrak 100% dengan ukuran 10 mL. Terdapat 54 kombinasi perlakuan masing-masing diulang 3 kali + 3 (kontrol) sehingga total unit penelitian adalah 162 plot.

Bahan baku yang telah disiapkan ditimbang sebanyak 100 g, dibersihkan dari tanah atau kotoran lain. Bahan-bahan tersebut dipotong kecil-kecil menggunakan parang atau golok, kemudian dihancurkan menggunakan blender secara terpisah. Setelah semua bahan hancur direndam dalam 100 mL aquades selama 24 jam, kemudian ekstrak disaring dan ditampung dalam wadah yang bisa ditutup rapat dan ekstrak siap untuk digunakan (Chung dan Miller 1995; Solichatun, 2000). Ekstrak yang telah disiapkan diukur menggunakan gelas ukur sesuai dengan perlakuan kemudian diencerkan dengan aquades. Hasil pengenceran dituangkan dalam nampan plastik perlakuan yang telah disiapkan bersama kertas saring. Kemudian benih ditempatkan diatas kertas saring yang telah basah oleh larutan ekstrak. Namun sebelumnya benih telah direndam selama 12 jam agar benih mudah berkecambah. Setiap nampan plastik perlakuan di isi dengan 10 benih jagung. Pengamatan terhadap benih yang telah ditanam pada hari ke 1 setelah tanam sampai pada hari ke 7 setelah tanam.

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah menghitung vigor benih dengan mengamati beberapa variabel pendukung kekuatan berkecambah seperti: panjang plumula, panjang akar dan bobot kering total kecambah.

1. Panjang Plumula (cm)

Panjang plumula dihitung dengan cara mengukur tunas kecambah mulai dari pangkal akar sampai dengan ujung daun terpanjang menggunakan mistar kemudian angkanya dicatat. Panjang plumula diukur pada 10 sampel kecambah jagung, kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh panjang plumula setiap kecambah.

2. Panjang Akar (cm)

Panjang akar dihitung dengan cara mengukur tunas kecambah mulai dari pangkal akar sampai dengan ujung akar terpanjang menggunakan mistar kemudian angkanya dicatat. Panjang akar diukur pada 10 sampel kecambah jagung kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh panjang akar setiap kecambah.

3. Bobot Kering Kecambah (g)

Bobot kering kecambah diukur menggunakan timbangan analitik kemudian dicatat angkanya. Berat kering kecambah diukur pada 10 sampel kecambah jagung kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh berat setiap kecambah.

4. Stress Tolerance Index (STI) vigor benih

Cekaman adalah keadaan tanaman mengalami gangguan dari faktor luar yang tidak menguntungkan bagi tanaman dan memiliki pengaruh buruk terhadap pertumbuhan, produksi maupun kelangsungan hidup dari tanaman (Fallah, 2006). Untuk mengetahui suatu individu mengalami cekaman pada saat perkecambahan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan STI menurut Fernandez (1993), kemudian dilakukan pengelompokan tingkat ketahanan kecambah terhadap STI berdasarkan nilai rerata dan nilai standar deviasi sebagai berikut:

T = Tahan : > rerata seluruh perlakuan + standar deviasi

AT = Agak Tahan : < rerata seluruh perlakuan + standar deviasi sampai dengan > rerata seluruh perlakuan + ½ standar deviasi

M = Moderat/ sedang : < rerata seluruh perlakuan + ½ standar deviasi sampai dengan > rerata seluruh perlakuan - ½ standar deviasi

AR = Agak Rentan : < rerata seluruh perlakuan - ½ standar deviasi sampai dengan > rerata seluruh perlakuan - standar deviasi

R = Rentan : < rerata seluruh perlakuan - standar deviasi

Data yang akan diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (Anova) pada taraf 5 % sesuai petunjuk Gomez dan Gomez (1984). Apabila dari analisis varian diperoleh bahwa F hit > F tabel artinya terdapat beda nyata antar perlakuan, untuk itu dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) menggunakan software SAS 9.1.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian terhadap benih jagung menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan jenis ekstrak kayu putih dengan konsentrasi larutan kayu putih. Parameter vigor benih menunjukkan bahwa panjang plumula, panjang akar, dan bobot kering total tanaman saling berbeda nyata pada jenis ekstrak maupun konsentrasi larutan ekstrak kayu putih. Panjang plumula menunjukkan bahwa panjang plumula paling pendek dihasilkan oleh jenis ekstrak daun segar (E4) yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan jenis ekstrak lainnya. Hal ini membuktikan bahwa daun segar tanaman kayu putih memiliki senyawa alelopati lebih tinggi bila dibandingkan dengan bagian lain dari tanaman kayu putih sedangkan pada konsentrasi ekstrak kayu putih menunjukkan bahwa konsentrasi 100% (K5) ekstrak kayu putih menghasilkan panjang plumula paling pendek yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 60% dan 80% tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 20% dan 40% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa berapapun konsentrasi ekstrak kayu putih tetap memberikan efek negatif terhadap pertumbuhan kecambah tanaman jagung sehingga proses fisiologi tanamanpun menjadi terhambat.

Hambatan perkecambahan pada benih disebabkan oleh senyawa-senyawa fenol yang terserap kedalam benih dan menghambat metabolisme perombakan endosperm. Masuknya senyawa fenol dapat merusak daya katalisik enzim germinasi terutama hubungannya dengan perombakan karbohidrat (Pramiadi dan Suyitno, 2008). Panjang akar paling pendek dihasilkan oleh perlakuan jenis ekstrak kulit batang tanaman kayu putih (E3) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan jenis ekstrak daun segar (E4). Hal ini menunjukkan bahwa kulit batang tanaman kayu putih juga mengandung alelopati yang mampu menghambat perkecambahan benih terutama terhadap perkembangan akar tanaman jagung, sedangkan konsentrasi 100% (K5) menghasilkan panjang akar paling pendek yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 80%, semakin tinggi konsentrasi ekstrak kayu putih semakin kuat pula hambatan yang dialami oleh benih sehingga pertumbuhan akar kecambah menjadi terhambat dan lebih pendek (Tabel 1).

Tabel 1. Vigor Benih Jagung

| Perlakuan | Vigor Benih | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| | Panjang Plumula (cm) | Panjang akar (cm) | Berat Kering Kecambah (g) |
| Jenis Ekstrak | | | |
| Akar zona 1 (E1) | 12, 48 a | 13, 86 bc | 0.209 bc |
| Akar zona 2 (E2) | 8, 414 bc | 12, 94 bc | 0.216 bc |
| Kulit batang (E3) | 7, 818 c | 8, 346 e | 0.200 bc |
| Daun segar (E4) | 3, 049 e | 9, 524 de | 0.256 a |
| Serasah (E5) | 11, 52 a | 18, 739 a | 0.181 c |
| E1+E3+E4+E5 (E6) | 9, 701 b | 14, 843 b | 0.214 bc |
| E2+E3+E4+E5 (E7) | 6, 622 cd | 11, 778 cd | 0.2250 ab |
| E3+E4+E5 (E8) | 5, 392 d | 14, 134 bc | 0.203 bc |
| E4+E5 (E9) | 4, 896 d | 15, 202 b | 0.220 abc |
| Konsentrasi Larutan | | | |
| 20% ekstrak : 80 % aquades (K1) | 9, 4672 a | 14, 375 a | 0.19333 b |
| 40% ekstrak : 60% aquades (K2) | 8, 033 b | 14, 711 a | 0.21111 ab |
| 60% ekstrak : 40 % aquades (K3) | 7, 578 bc | 13, 868 a | 0.21833 ab |
| 80% ekstrak : 2 0% aquades (K4) | 7, 466 bc | 11, 538 b | 0.2222 ab |
| 100% ekstrak : 0 % aquades (K5) | 6, 284 c | 11, 826 b | 0.22389 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha = 0,05$; (-) : Tidak Terjadi interaksi

Bobot kering total tanaman menunjukkan bahwa kecambah paling berat terdapat pada perlakuan jenis ekstrak daun segar (E4) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan E7 tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan jenis ekstrak serasah (E5). Hal ini diakibatkan oleh proses perombakan karbohidrat dalam biji terhambat sehingga pemanfaatan karbohidrat dalam biji berjalan lambat, sedangkan pada perlakuan konsentrasi menunjukkan bahwa konsentrasi 100% menghasilkan bobot kering total kecambah paling berat yang berbeda nyata dengan konsentrasi 20%, hal ini diakibatkan oleh respon benih terhadap proses perkecambahan didalam benih menjadi sangat lambat yang menyebabkan benih masih dalam keadaan utuh sampai akhir penelitian.

STI Vigor Benih Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi terhadap parameter STI benih jagung oleh perlakuan jenis ekstrak dan konsentrasi ekstrak kayu putih. Variabel pengamatan terhadap STI panjang plumula benih jagung menunjukkan bahwa perlakuan jenis ekstrak kayu putih yang berasal dari bagian akar zona 1 (E1) lebih tinggi dan tidak berbeda nyata dengan jenis ekstrak yang berasal dari serasah kayu putih (E5) namun berbeda nyata dengan perlakuan jenis ekstrak kayu putih yang berasal dari daun segar (E3) (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan plumula jagung lebih tahan terhadap cekaman alelopati yang dilepaskan oleh akar kayu putih pada zona 1 dan serasah bila dibandingkan dengan cekaman alelopati yang dilepaskan oleh daun segar. Alelopati yang di lepaskan oleh daun tanaman kayu putih lebih dominan menghambat pembentukan plumula pada benih jagung sehingga pertumbuhan plumula menjadi rentan terhadap cekaman alelopati.

Konsentrasi larutan ekstrak kayu putih menunjukkan bahwa konsentrasi 100% menghasilkan STI panjang plumula paling tinggi yang berbeda nyata dengan konsentrasi larutan 20%. Hal ini membuktikan bahwa dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi larutan kayu putih memiliki zat alelopati yang memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan plumula benih jagung dan mengakibatkan tingkat STI pada level sedang pada semua jenis konsentrasi larutan kayu putih (Tabel 2). Variabel pengamatan terhadap STI panjang akar menunjukkan bahwa akar paling pendek dihasilkan oleh perlakuan jenis ekstrak dari kulit kayu putih (E3) yang berbeda nyata dengan perlakuan jenis ekstrak serasah (E5) kayu putih (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa kulit batang kayu putih pun mengandung zat alelopati yang mengakibatkan perakaran kecambah jagung berada pada level rentan terhadap alelopati yang dihasilkan oleh kulit kayu putih. Konsentrasi larutan ekstrak kayu putih menunjukkan bahwa konsentrasi 100% menghasilkan STI panjang akar paling pendek yang berbeda nyata dengan konsentrasi larutan 20% (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi larutan Kayu Putih memiliki zat alelopati yang memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan akar benih Jagung dan mengakibatkan tingkat STI pada level sedang pada semua jenis konsentrasi larutan kayu putih.

Variabel pengamatan terhadap STI bobot kering total tanaman menunjukkan bahwa perlakuan jenis ekstrak daun segar kayu putih (E4) menghasilkan STI paling tinggi yang berbeda nyata dengan perlakuan jenis ekstrak serasah (E5) daun kayu putih (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh zat alelopati yang dihasilkan oleh daun segar lebih tinggi yang mengakibatkan level STI paling tinggi sehingga proses pembongkaran karbohidrat dalam benih jagung menjadi terhambat, yang mengakibatkan benih yang ditanam dalam perlakuan ekstrak daun segar terlihat seolah-olah lebih toleran dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi larutan ekstrak kayu putih menunjukkan bahwa konsentrasi 100% menghasilkan STI bobot kering total kecambah paling berat yang berbeda nyata dengan konsentrasi larutan 20% (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi larutan kayu putih memiliki zat alelopati yang memberikan pengaruh negatif terhadap

berat kering total kecambah jagung dan mengakibatkan tingkat STI pada level sedang pada semua jenis konsentrasi larutan kayu putih.

Tabel 2. STI Vigor Benih Jagung

| Perlakuan | STI Vigor Benih | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|----|--------------|---|-----------------------|---|
| | Panjang Plumula | | Panjang akar | | Berat Kering Kecambah | |
| Jenis Ekstrak | | | | | | |
| Akar zona 1 (E1) | 1.169 a | T | 0.966 bc | M | 1.061 bc | M |
| Akar zona 2 (E2) | 0.802 bc | M | 0.899 bc | M | 1.105 bc | M |
| Kulit batang (E3) | 0.736 cd | M | 0.581 e | R | 1.024 bc | M |
| Daun segar (E4) | 0.290 f | R | 0.663 de | M | 1.310 a | T |
| Serasah (E5) | 1.087 a | T | 1.303 a | M | 0.923 c | M |
| E1+E3+E4+E5 (E6) | 0.909 b | AT | 1.033 b | M | 1.081 bc | M |
| E2+E3+E4+E5 (E7) | 0.624 de | M | 0.819 cd | M | 1.150 ab | M |
| E3+E4+E5 (E8) | 0.508 e | AR | 0.984 bc | M | 1.032 bc | M |
| E4+E5 (E9) | 0.458 e | AR | 1.058 b | M | 1.111 bc | M |
| Konsentrasi Larutan | | | | | | |
| 20% ekstrak : 80% aquades (K1) | 0.892 a | M | 0.999 a | M | 0.983 b | M |
| 40% ekstrak : 60% aquades (K2) | 0.759 b | M | 1.024 a | M | 1.069 ab | M |
| 60% ekstrak : 4% aquades (K3) | 0.713 bc | M | 0.965 ab | M | 1.117 ab | M |
| 80% ekstrak : 2% aquades (K4) | 0.703 bc | M | 0.803 cb | M | 1.134 a | M |
| 100% ekstrak : 0% aquades (K5) | 0.592 c | M | 0.824 c | M | 1.139 a | M |
| Interaksi | (-) | | (-) | | (-) | |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT $\alpha = 0,05$; (-) : Tidak Terjadi interaksi; T: toleran, AT: Agak Toleran, M: Moderat (sedang), AR: Agak Rentan, R: rentan

Zat alelopati yang dihasilkan oleh tanaman kayu putih memberikan pengaruh negatif terhadap perkecambahan benih jagung disesuaikan dengan bagian dari tanaman. Bagian tanaman kayu putih diatas tanah lebih banyak mempengaruhi pertumbuhan plumula, dan bagian bawah tanah mempengaruhi pertumbuhan akar kecambah. Kecambah jagung tahan terhadap alelopati yang dilepaskan oleh serasah kayu putih baik pada pertumbuhan plumula maupun pertumbuhan akar kecambah. STI pada plumula kecambah jagung lebih banyak dipengaruhi oleh zat alelopat yang dilepaskan oleh daun segar kayu putih sedangkan STI pada panjang akar jagung dipengaruhi oleh perakaran pada zona 1, perakaran zona 2 dan juga kulit batang tanaman kayu putih. Hal ini disebabkan oleh daun tanaman kayu putih lebih banyak mengandung minyak esensial dan zat-zat yang berasal dari turunan fenolik yang berperan untuk menghambat perkembangan tajuk tanaman sasaran. Sedangkan akar zona 1, akar zona 2 dan kulit batang tanaman lebih berperan untuk menghambat pertumbuhan akar tanaman sasaran. Junaedi *et al.*, (2006) bahwa senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, terpenoid, alkaloid, steroid, poliasetilena, dan minyak esensial dilaporkan memiliki aktivitas alelopati.

Tanaman kayu putih menghambat pertumbuhan kecambah melalui dua arah yang berbeda yaitu menghambat pertumbuhan tajuk dan menghambat pertumbuhan akar. Pertumbuhan akar yang terhambat menyebabkan serapan tanaman terhadap sumberdaya menjadi lebih rendah sehingga fisiologi tanaman menjadi terganggu khususnya gangguan pada bukaan stomata pada daun dan proses fotosintesi. Hambatan berikutnya yang terjadi dalam proses sintesis protein, pigmen dan senyawa karbon lain, serta aktivitas beberapa fitohormon. Sebagian atau seluruh hambatan tersebut kemudian bermuara pada terganggunya pembelahan dan pembesaran sel yang akhirnya menghambat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan sasaran (Nandito, 2006).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan bagian dan persentase ekstrak kayu putih terhadap perkecambahan benih jagung dengan kandungan Alelopati paling tinggi dihasilkan oleh bagian daun segar kayu putih dan menyebabkan kecambah jagung berada pada level rentan dalam tingkat *stress tolerance index* dibandingkan dengan serasah daun kayu putih. Persentase ekstrak kayu putih dari level rendah sampai paling tinggi mengandung alelopati dan menyebabkan tingkat kecambah jagung berada pada level moderat dalam tingkat *stress tolerance index* serta seluruh bagian organ segar tanaman kayu putih pada berbagai konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan kecambah dan menempatkan kecambah Jagung pada level moderat sampai rentan dalam pengelompokan *stress tolerance index*.

Pustaka

Chung, I., Miller, D. A. 1995. Differences in Autotoxicity among Seven Alfalfa Cultivars. *Agron. J.* 87:596-600 p.
 Soltys, D., U., Bogatek, R., Gniazdowska, A. 2013. *Allelochemicals as Bioherbicides - Present and Perspectives*. INTECH (diakses 24 Mei 2014).
 Djazuli, M., Sukanto. 2011. *Teknologi Pengendalian Alelopati Pada Sentra Produksi Nilam*. Laporan Teknis Penelitian Tahun Anggaran 2011 Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. (diakses 18 september 2014).
 Djazuli, M. 2011. *Potensi Senyawa Alelopati Sebagai Herbisida Nabati Alternatif Pada Budidaya Lada Organik*. Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. (diakses 20 Juli 2014).

Fallah, A.F. 2006. *Perspektif Pertanian Dalam Lingkungan Yang Terkontrol*. (diakses 15 Agustus 2015).
 Fernandes, G.C. J. 1993. *Effective Selection Criteria For Assessing Plant Stress Tolerance*. Nevada: Department of Agricultural Economics, University of Nevada-Reno
 Gomez, K.A., Gomez, A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. John Wiley & Sons.
 Junaidi, A.B., Yunus, R. 2009. *Kajian Potensi Tumbuhan Gelam (Melaleuca cajuputi Powell) untuk Bahan Baku Industri Pulp*. *Jurnal Hutan Tropis* Vol 10 (28).
 Junaedi, A. Muhamad, A.C., Ho Kim, K. 2006. *Ulasan Terkini Kajian Alelopati*. *Jurnal Hayati* 13 (02). Diakses 15 agustus 2015
 Kurniasih, B. 2002. *Sifat Perakaran Beberapa Varietas Padi Gogo Dalam Cekaman Residu Alelopati Gulma*. *Agrivita* 24(02):89-95.
 Nandito. 2006. *Alelopati - Interaksi antar populasi*. Diakses juli 2014.
 Pramiadi, D., Suyitno A. L. 2008. *Uji Daya Alelopati Ekstrak Daun Kleresede (Gliricidia sp) Melalui Bioassay Perkecambahan dengan Biji Sawi (Brassica sp) dan Biji bayam (Amaranthus sp)*, Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional dalam rangka Dies UNY ke 44 di FPMIPA – UNY diakses 15 Agustus 2015.
 Rahim, A.A. 2010. *Chemical Composition, Total Phenolic Content And Radical Scavenging Activity Of Melaleuca Cajuputi Powell Essential Oils.*, *Bachelor of science (hons.)*. Chemistry Faculty of Applied Sciences Universiti Teknologi Mara: Diakses 5 Agustus 2014.
 Setyowati, N., Simarmata, M., Yanuarti, S. 1999. *Respon Perkecambahan Beberapa Tanaman Pangan Dan Hortikultura Terhadap Alelopati Teki (Cyperus Rotundus L.)*. *Agrotropika* IV(1):37-41.
 Solichatun. 2000. *Alelopati Ekstrak Kacang Hijau (Vigna radiata (L.) Wilczek) terhadap Perkecambahan Kedelai (Glycine max Merr.)*. *BioSMART* 2(02):31-36.
 Togatorop, D. A., Setyowati, N., Nurjanah, U. 2010. *Studi alelopati Widelia trilobata, Ageratum conyzoides, Chromolaena odorata dan Mikania micrantha terhadap pertumbuhan dan hasil sawi*. Bengkulu: Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian 23-25 Mei 2010.
 Fitria, Y. 2011. *Pengaruh Alelopati Gulma Cyperus Rotundus, Ageratum Conyzoides Dan Digitaria Adscendens Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (Lycopersicon Esculentum Mill.)*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
 Hafisah, S., Abduh, M. U., Cut M. N. 2012. *Efek Alelopati Ageratum Conyzoides Terhadap Pertumbuhan Sawi*. *J. Floratek* 8: 18 – 24.