

POTENSI EKSTRAK DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L.) SEBAGAI BIOSTIMULAN TERHADAP PERKECAMBAHAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.)

Soraya Trinanda Ayumi¹, Zulfa Zakiah¹, Riza Linda¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
Email korespondensi: sorayatrinandaaaa@gmail.com

Abstract

Peanut production in West Kalimantan which tends to decline has not been able to keep up with the needs of people. Seed quality is the problem that often faced by peanut farmers. Secondary metabolites especially flavonoids and terpenoids contained in plant extract can be used as biostimulants. This study aims to determine the effect of kirinyuh (*C. odorata*) extract and to determine the optimal concentration of kirinyuh extract on the quality of peanut germination and growth. This research was conducted from July to August 2022 at the Biology Laboratory and Greenhouse of the Department of Biology, FMIPA, Tanjungpura University, Pontianak. This study used a completely randomized design (CRD) with 11 levels concentration of extract kirinyuh (0; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; dan 100 mg/L). The results showed that 20 mg/L of extract kirinyuh was the most optimal concentration for germination parameters such as emergence time of epicotyl, emergence time of leave, leaf opening time and 50 mg/L extract kirinyuh was the most optimal concentration for growth parameters such as plant height.

Keywords: *Arachis hypogaea* L, Biostimulant, *Chromolaena odorata* L, Germination, Phenology

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas palawija yang banyak diminati oleh masyarakat (Pitojo, 2005). Kacang tanah memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan peran yang besar dalam memenuhi kebutuhan bahan pangan. Namun, besarnya minat masyarakat yang semakin tinggi terhadap kacang tanah saat ini belum dapat diimbangi dengan hasil produksi yang cenderung menurun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Barat (2019), produksi kacang tanah di Kalimantan Barat tahun 2019 sebesar 704,8 ton. Jumlah tersebut masih tergolong rendah dan mengalami penurunan jika dibandingkan dengan produksi kacang tanah pada tahun 2016 yang mampu mencapai 945 ton.

Salah satu masalah yang sering dihadapi oleh para petani kacang tanah di Indonesia adalah penyediaan benih bermutu (Sadjad, 1993). Benih bermutu erat kaitannya dengan proses perkecambahan. Perkecambahan merupakan fase penting pada tahap awal pembentukan individu baru yang dapat menentukan keberlangsungan pertumbuhan tanaman. Benih yang bermutu baik memiliki ciri viabilitas yang tinggi. Benih dengan viabilitas tinggi diharapkan akan memiliki kekuatan tumbuh yang tinggi serta menghasilkan produktivitas tanaman yang berkualitas.

Upaya peningkatan viabilitas benih dapat dilakukan melalui beragam cara, salah satunya dengan pemanfaatan Biostimulan. Biostimulan merupakan kumpulan senyawa organik yang bila diaplikasikan dalam jumlah dan konsentrasi tertentu mampu memengaruhi proses metabolisme tanaman seperti respirasi, fotosintesis, sintesis asam nukleat dan penyerapan ion (Abbas, 2013).

Sumber biostimulan dapat diperoleh dari berbagai sumber salah satunya yakni ekstrak tumbuhan. Pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai biostimulan bekerja dengan memanfaatkan senyawa metabolit sekunder yang mampu merangsang fisiologis tanaman (Du Jardin, 2015). Senyawa metabolit sekunder dan hormon pertumbuhan bekerja secara sinergis menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan penyerapan nutrisi yang lebih optimal.

Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L) merupakan tumbuhan yang keberadaannya melimpah di Indonesia. Kirinyuh berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber biostimulan karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Menurut penelitian yang dilakukan Hasanah & Gultom (2020) ekstrak metanol daun kirinyuh positif mengandung senyawa metabolit sekunder dengan kelompok senyawa seperti alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, dan steroid.

Berdasarkan penelitian Damayanti *et al.* (2013) pemberian ekstrak kirinyuh pada konsentrasi 25% berpengaruh nyata terhadap waktu perkecambahan *Brassica rapa varparachinensis* dimana sebagian benih sawi mulai berkecambah pada hari kedua dan seluruh benih berkecambah pada hari kelima. Penelitian lain juga melaporkan pemberian ekstrak alang-alang dengan perbandingan konsentrasi ekstrak alang-alang dan air sebesar 1:6 dan 1:9 mampu memacu pertumbuhan kacang tanah dengan meningkatkan biomassa segar kacang tanah (Kamsurya, 2014).

Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai biostimulan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yakni dosis biostimulan (Grabowska *et al.*, 2012). Berdasarkan penelitian Ummah *et al.* (2017) penggunaan ekstrak *Centella asiatica* pada konsentrasi 100 mg/L signifikan meningkatkan tinggi tanaman padi gogo. Informasi mengenai fase-fase perkecambahan terutama perkembangan kecambah benih atau yang diistilahkan dengan fenologi juga dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas benih dengan mengamati dan memprediksi waktu pemanenan serta produksi benih yang tepat, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi ekstrak daun kirinyuh sebagai biostimulan terhadap perkecambahan kacang tanah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2022 bertempat di Rumah Kasa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Proses evaporasi ekstrak daun kirinyuh dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Pontianak. Uji skrining fitokimia dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, ayakan, blender, lux meter, mistar, pengaduk, *polybag*, *rotary evaporator*, *thermohygrometer*, toples kaca, timbangan analitik, dan wadah perendaman. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih kacang tanah, daun kirinyuh, akuades, metanol 90%, asam sulfat, serbuk Mg, HCl 2M, pereaksi Mayer dan Dragendorff, FeCl₃ 1%, serbuk NaCl & tween 20.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi ekstrak yang

terdiri dari 11 taraf yaitu (P0): 0 mg/L (kontrol); (P1): 10 mg/L; (P2): 20 mg/L; (P3): 30 mg/L; (P4): 40 mg/L; (P5): 50 mg/L; (P6): 60 mg/L; (P7): 70 mg/L; (P8): 80 mg/L; (P9): 90 mg/L; (P10): 100 mg/L. Setiap perlakuan terdiri atas 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan uji ANOVA, jika terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Cara Kerja

Pengambilan dan Preparasi Sampel Daun kirinyuh

Daun kirinyuh diperoleh dari kawasan Universitas Tanjungpura. Sampel kirinyuh diambil sebanyak 4kg dengan ciri-ciri daun yang tidak terserang penyakit. Sampel daun kirinyuh dicuci bersih menggunakan air dan dikeringanginkan tanpa terkena sinar matahari secara langsung selama 3 hari. Sampel yang sudah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

Ekstraksi Sampel Daun Kirinyuh

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi. Serbuk daun kirinyuh sebanyak 300 g direndam pelarut metanol 90% dengan volume pelarut sebanyak 1 L hingga semua serbuk terendam. Diamkan selama 2x24 jam hingga menghasilkan filtrat pertama, residu yang tertinggal selanjutnya direndam kembali dengan pelarut metanol 90% sebanyak 1 L selama 1x24 jam untuk memaksimalkan hasil yang didapat sehingga dihasilkan filtrat kedua. Kedua filtrat kemudian dicampur dan disaring menggunakan penyaring untuk selanjutnya dilakukan pemisahan antara zat pelarut dan senyawa hasil ekstraksi dengan menggunakan alat rotari evaporator pada suhu 40°C sehingga dapat dihasilkan ekstrak kental kirinyuh (Najohan *et al.*, 2016; Zakiah *et al.*, 2017).

Pembuatan Larutan Ekstrak Daun

Ekstrak kental kirinyuh ditimbang sebanyak 0,5 g untuk membuat larutan stok dengan konsentrasi 500 mg/L kemudian ditetesi tween 20 dan dicampur 1 liter air. Larutan stok yang telah dibuat kemudian digunakan untuk membuat masing-masing larutan konsentrasi yang telah ditentukan sesuai perlakuan.

Uji fitokimia

Skrining fitokimia pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder. Uji fitokimia yang digunakan pada penelitian ini adalah uji saponin, uji tanin, uji flavonoid, uji alkaloid, uji fenolik, uji steroid dan uji terpenoid (Harborne, 1987).

Preparasi Benih dan Aplikasi Ekstrak Kirinyuh

Benih diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi-umbian (Balitkabi) Malang. Benih kacang tanah yang digunakan adalah varietas kelinci. Benih dipilah berdasarkan ciri-ciri benih dengan ukuran seragam, tidak keriput, tidak cacat ataupun tidak terapung bila direndam. Benih yang telah dipilah selanjutnya direndam dengan larutan ekstrak kirinyuh sesuai masing- masing konsentrasi yang telah ditentukan selama 4 jam. Waktu perendaman ditentukan berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan.

Penanaman dan Pemeliharaan

Benih kacang tanah yang telah direndam larutan ekstrak kirinyuh selanjutnya dikecambahkan pada *polybag* yang bersifat transparan dan berisi media pasir. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman sampai media berada dalam keadaan lembap yang dilakukan pada pagi dan sore hari (Rukmana, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kirinyuh berpengaruh nyata terhadap parameter waktu muncul epikotil ($F_{10,44}=2,129, p=0,042$), waktu muncul daun ($F_{10,44}=2,129, p=0,042$), waktu membuka daun ($F_{10,44}=3,054, p=0,005$), dan tinggi tanaman ($F_{10,44}=4,063, p=0,001$). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kirinyuh tidak berpengaruh nyata terhadap parameter waktu muncul radikula ($F_{10,44}=0,662, p=0,753$) dan panjang akar ($F_{10,44}=1,400, p=0,212$).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ekstrak kirinyuh 20 mg/L (P2) menghasilkan waktu muncul epikotil dan waktu muncul daun kacang tanah yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rerata waktu muncul epikotil kacang tanah dan waktu muncul daun tercepat (7,2 hari) yakni pada perlakuan ekstrak kirinyuh 20 mg/L (P2).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ekstrak kirinyuh 90 mg/L (P9) menghasilkan waktu membuka daun kacang tanah yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0), perlakuan ekstrak kirinyuh 10 mg/L (P1) dan ekstrak kirinyuh 60 mg/L (P6), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rerata waktu membuka daun kacang tanah tercepat (10,20 hari) yakni pada perlakuan ekstrak kirinyuh 90 mg/L (P9).

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa ekstrak kirinyuh 50 mg/L (P5) menghasilkan tinggi tanaman kacang tanah yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0), ekstrak kirinyuh 10 mg/L (P1), ekstrak kirinyuh 20 mg/L (P2), ekstrak kirinyuh 30 mg/L (P3), ekstrak kirinyuh 60 mg/L (P6) dan ekstrak kirinyuh 70 mg/L (P7), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman kacang tanah terbesar pada 30 hst terbaik yakni pada perlakuan ekstrak kirinyuh 50 mg/L (P5) dengan panjang 10,82 cm.

Tabel 1. Waktu muncul epikotil (hari), waktu muncul daun (hari), waktu membuka daun (hari), tinggi tanaman (cm) kacang tanah setelah perlakuan ekstrak kirinyuh 30 hst

Perlakuan	Waktu muncul epikotil (hari)	Waktu muncul daun pertama (hari)	Waktu membuka daun pertama (hari)	Tinggi tanaman (cm)
P0 (kontrol)	11,40 ^{b±} 2,40	11,40 ^{b±} 2,40	14,40 ^{d±} 2,40	8,62 ^{a±} 0,48
P1 (10 mg/L)	9,80 ^{ab±} 2,38	9,80 ^{ab±} 2,38	13,00 ^{cd±} 1,22	9,28 ^{ab±} 0,40
P2 (20 mg/L)	7,20 ^{a±} 2,58	7,20 ^{a±} 2,58	10,60 ^{ab±} 1,67	9,90 ^{ab±} 0,38
P3 (30 mg/L)	9,00 ^{ab±} 1,58	9,00 ^{ab±} 1,58	11,20 ^{abc±} 1,92	8,92 ^{ab±} 0,27
P4 (40 mg/L)	9,00 ^{ab±} 1,22	9,00 ^{ab±} 1,22	12,00 ^{abc±} 1,00	10,38 ^{cd±} 0,89
P5 (50 mg/L)	9,20 ^{ab±} 0,83	9,20 ^{ab±} 0,83	11,60 ^{abc±} 1,51	10,82 ^{d±} 1,09
P6 (60 mg/L)	9,20 ^{ab±} 1,78	9,20 ^{ab±} 1,78	12,80 ^{bcd±} 1,30	9,60 ^{abc±} 0,43
P7 (70 mg/L)	7,40 ^{a±} 1,67	7,40 ^{a±} 1,67	11,60 ^{abc±} 1,81	9,22 ^{ab±} 0,26
P8 (80 mg/L)	9,00 ^{ab±} 1,58	9,00 ^{ab±} 1,58	11,00 ^{abc±} 1,00	9,78 ^{bcd±} 0,22
P9 (90 mg/L)	7,80 ^{a±} 1,30	7,80 ^{a±} 1,30	10,20 ^{a±} 0,83	9,90 ^{bcd±} 1,07
P10 (100 mg/L)	8,60 ^{a±} 1,51	8,60 ^{a±} 1,51	12,00 ^{abc±} 1,41	10,36 ^{cd±} 1,38

Keterangan : Angka pada setiap kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji lanjut Duncan

Tabel 2. Waktu muncul radikula dan panjang akar kacang tanah setelah perlakuan ekstrak kirinyuh umur 30 hst

Perlakuan	Waktu muncul radikula (hari)	Panjang akar (cm)
P0 (kontrol)	2,60 ^{ns} ±0,54	23,44 ^{ns} ±1,30
P1 (10 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,83	23,60 ^{ns} ±2,19
P2 (20 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,83	23,78 ^{ns} ±1,56
P3 (30 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,44	21,90 ^{ns} ±3,49
P4 (40 mg/L)	2,00 ^{ns} ±1,00	27,50 ^{ns} ±2,53
P5 (50 mg/L)	2,00 ^{ns} ±0,70	22,90 ^{ns} ±2,63
P6 (60 mg/L)	2,20 ^{ns} ±0,83	25,10 ^{ns} ±0,89
P7 (70 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,44	23,94 ^{ns} ±2,32
P8 (80 mg/L)	2,00 ^{ns} ±0,00	24,80 ^{ns} ±3,36
P9 (90 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,83	24,50 ^{ns} ±4,05
P10 (100 mg/L)	1,80 ^{ns} ±0,44	22,40 ^{ns} ±2,90

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji Duncan
 ns = non signifikan

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh sebagai biostimulan terhadap biji kacang tanah menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter perkecambahan yaitu waktu muncul epikotil, waktu muncul daun waktu membuka daun (Tabel 1). Perlakuan konsentrasi ekstrak daun kirinyuh sebagai biostimulan juga menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (Tabel 1).

Perlakuan ekstrak kirinyuh 20 mg/L (P2) menunjukkan hasil terbaik terhadap parameter waktu muncul epikotil dan waktu muncul daun masing-masing selama 7,20 hari dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa terpenoid dalam ekstrak kirinyuh. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan, ekstrak daun kirinyuh menunjukkan hasil positif mengandung senyawa terpenoid. Zi *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa salah satu golongan terpenoid yaitu diterpenoid mempunyai bioaktivitas sebagai hormon tumbuhan. Hormon giberelin tergolong ke dalam kelompok diterpenoid (Asra *et al.*, 2020). Giberelin mampu meningkatkan kadar auksin pada tumbuhan dengan cara memacu sintesa enzim proteolitik yang mampu melunakkan dinding sel. Melunaknya dinding sel ini akan melepaskan asam amino triptofan yang merupakan prekursor auksin sehingga kadar auksin akan meningkat. Giberelin dan auksin yang memiliki peran fisiologi sejalan ini diduga mengalami peningkatan pembelahan sel dan mendorong proses diferensiasi, sehingga pembentukan epikotil dan daun menjadi lebih cepat jika dibandingkan dengan kontrol. Hal ini didukung oleh penelitian Karmila *et al.* (2020) mengenai pengaruh pemberian ekstrak daun kelor yang mengandung senyawa terpenoid

memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun anggrek hitam.

Konsentrasi ekstrak kirinyuh 90 mg/L (P9) menunjukkan waktu membuka daun pertama yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya yakni selama 10,40 hst, namun hasil tersebut tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan waktu membuka daun pertama pada perlakuan konsentrasi ekstrak kirinyuh 20 mg/L yakni selama 10,60 hst. Hal ini diduga juga dipengaruhi oleh kandungan senyawa terpenoid pada ekstrak kirinyuh. Adanya aktifitas terpenoid yang memiliki bioaktivitas sebagai hormon tumbuhan diduga meningkatkan pembelahan dan pertumbuhan sel yang kemudian mengarah kepada perkembangan daun muda menjadi daun sejati lebih cepat dibandingkan kontrol. Berdasarkan Kusdianti (2011) daun yang telah muncul akan berkembang secara berangsur-angsur hingga mencapai ukuran tertentu. Bertambahnya ukuran daun ini disebabkan oleh bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan ukuran sel. Pelebaran daun terjadi apabila meristem tepi daun aktif melakukan pembelahan sel, sehingga melebarinya daun mengakibatkan terbukanya helaian daun. Hal ini didukung oleh penelitian Rahmadani (2021) mengenai pemberian biostimulan ekstrak daun kelor yang mengandung senyawa terpenoid terhadap kubis Singgalang (*Brassica oleraceae var. capitata* L.) menunjukkan hasil perkembangan daun yakni jumlah daun dan luas daun yang berbeda nyata.

Konsentrasi ekstrak kirinyuh 50 mg/L (P5) menunjukkan tinggi tanaman kacang tanah terbaik. Hal ini diduga dipengaruhi oleh peningkatan metabolisme tanaman yang distimulasi oleh kandungan ekstrak kirinyuh. Abbas (2013) menyatakan senyawa biostimulan yang terkandung

dalam ekstrak mampu mempengaruhi beberapa proses metabolisme seperti respirasi, fotosintesis, sintesis asam nukleat dan penyerapan ion. Kandungan senyawa dalam ekstrak kirinyuh yang diduga mampu mempengaruhi tinggi tanaman kacang tanah adalah flavonoid. Menurut Phan *et al.* (2001) kirinyuh mengandung beberapa jenis flavonoid seperti kuersetin, apigenin, dan kaempferol. Menurut Daayf & Lattanzio (2008) senyawa flavonoid seperti kuersetin, apigenin dan kaempferol mampu bekerja berikatan pada reseptor inhibitor transport IAA yaitu Naphthylphthalamic acid (NPA). Hal tersebut mengakibatkan transport IAA mampu melewati membran dengan baik sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan tinggi tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan Ummah *et al.* (2017) mengenai pemberian ekstrak *Centella asiatica* yang mengandung senyawa flavonoid terhadap padi gogo signifikan meningkatkan tinggi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian ekstrak kirinyuh tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter waktu muncul radikula dan panjang akar (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa diduga pada proses awal terjadinya perkecambahan, biji kacang tanah belum memerlukan penambahan biostimulan dari luar. Waktu munculnya radikula pada perlakuan pemberian ekstrak kirinyuh tidak memberikan pengaruh nyata dibandingkan perlakuan kontrol menunjukkan bahwa diduga kandungan hormon endogen giberelin yang terkandung dalam biji kacang tanah sudah memenuhi untuk terjadinya perkecambahan, sehingga penambahan hormon eksogen pada tahap awal perkecambahan belum dibutuhkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Sunandar *et al.* (2017) mengenai kacang tanah yang diketahui mengandung hormon giberelin yang kompleks jika dibandingkan dengan kacang hijau dan kacang tunggak. Menurut Taiz & Zeiger (2007) dalam penelitian Murrinie *et al.* (2021) giberelin pada fase perkecambahan berperan meningkatkan transkripsi gen untuk pembentukan enzim α -amilase yang berfungsi menghidrolisis pati menjadi glukosa. Diduga kandungan giberelin pada biji telah mencukupi kebutuhan untuk pembentukan enzim α -amilase sehingga lebih cepat digunakan dalam proses hidrolisis pati menjadi glukosa yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk perkecambahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kirinyuh terhadap biji kacang tanah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter panjang akar (Tabel 2). Hal ini diduga dipengaruhi

oleh kandungan fenol yang terdapat pada ekstrak kirinyuh. Menurut Einheling (1995), senyawa fenol mampu memengaruhi proses pembelahan sel-sel akar, menurunkan daya permeabilitas membran, menurunkan aktivitas enzim, dan menyebabkan kerusakan hormon IAA. Senyawa fenol yakni monofenol dan mangan (Mn^{2+}) juga diketahui merupakan kofaktor penting dalam aktivitas enzim IAA oksidase, sehingga keberadaan senyawa tersebut mampu memengaruhi kandungan auksin pada tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Damayanti *et al.* (2013) mengenai pemberian ekstrak kirinyuh yang mengandung senyawa fenol tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata panjang akar *Brassica rapa var. parachinensis* L.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas SM. (2013). The Influence of Biostimulant on the Growth and on The Biochemical Composition of *Vicia faba* CV. Giza 3 beans. *Romanian Biotechnological Letters*. 18(2): 8061-8068.
- Asra R, Samarlina RA. (2020). *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: UKI Press.
- Badan Pusat Statistik. (2019). Kalimantan Barat dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. Pontianak.
- Daayf F, Lattanzio, V. (2008). Recent Advances in Polyphenol Research. Blackwell Publishing Ltd. 1: 9-11.
- Damayanti N, Anggarwulan E, Sugiyarto. (2013). Perkecambahan dan Pertumbuhan Sawi Hijau (*Brassica rapa var. parachinensis*) setelah Pemberian Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata*). *Biofarmasi*. 11(2): 58-68.
- Du Jardin P. (2015). Plant Biostimulants: Definition, Concept, Main Categories and Regulation. *Scientia Horticulturae*. 196: 3-14.
- Einhelling FA. (1995). Mechanism of Action of Allelochemicals. In *Allelopathy: Organism, Processes and Applications*. Eds. Inderjit KMM Daksini and FA Einheling. ACS Symposium Series. 582(7): 96-116.
- Grabowska A, Kunicki E, Sekara A, Kalisz A. (2012). The Effect of Cultivar and Biostimulant Treatment on the Carrot Yield and Its Quality. *Vegetable Crops Research Bulletin*. 77: 37-48.
- Hasanah N, Gultom ES. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) terhadap Bakteri MDR (Multi Drug Resistant) dengan metode KLT bioautografi. *Jurnal Biosains*. 6(2): 45-52.

- Kamsurya MY. (2014). Dampak Alelopati Ekstrak Daun Alang-alang (*Imperata cylindrica*) terhadap Pertumbuhan dan Perkecambahan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Basic Science VI*. 1(1): 291-298.
- Karmila R, Zakiah Z, Mukarlina. (2022). Aklimatization Black Orchid Plantlets (*Coelogyne pandurata* Lindl.) with Biostimulant Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera* Lamk.). *Jurnal Biologi Tropis*. 22(3): 954-961.
- Kusdianti (2011). Morfologi tumbuhan. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEN_D.R._KUSDIANTI/Handout_mortum_2.pdf. Diakses 30 Januari 2016.
- Martiwi INA, Wahyuni ES. (2016). Penambahan Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*) sebagai Anti Kontaminan Pada Medium In Vitro Alternatif Perkecambahan Anggrek *Dendrobium macrophyllum* A. Rich. *Jurnal MIPA*. 5(2): 85-90.
- Murrinie ED, Sudjianto U, Ma'rufa KMR. (2021). Pengaruh Gibberelin terhadap Perkecambahan Benih Dan Pertumbuhan Semai Kawista (*Feronia Limonia* (L.) Swingle). *Jurnal Agritech*. 23(2): 183-191.
- Najoan JJ, Runtuwene MJR, Wewenggang DS. (2016). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tiga (*Allophylus cobbe* L.). *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi Unsrat*. 5(1): 266-274.
- Phan TT, Wang L, See P, Grayer RJ, Chan SY, Lee ST. (2001). Phenolic Compounds of *Chromolaena odorata* Protect Cultured Skin Cells From Oxidative Damage: Implication for Cutaneous Wound Healing. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. 24: 1373-1379.
- Pitojo S. (2005). *Benih Kacang Tanah*. Jakarta: Kanisius.
- Sadjad S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sunandar, Anggraeni N, Faizin ANA, Ikhwan A. (2017). Kuantifikasi Metabolit Sekunder pada Ekstrak Kecambah Kacang Hijau, Kacang Tunggak dan Kacang Tanah dengan Teknik GC-MS. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi 2017* : 677 – 683.
- Taiz L, Zeiger E. (2007). *Plant Physiology* (4th ed.). Sunderland: Sinauer Associates.
- Ummah KK, Noli ZA, Bakhtiar A, Mansyurdin. (2017). Test of Certain Plant Crude Extracts on the Growth of Upland Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*. 4(9): 1-6.
- Zakiah Z, Suliansyah I, Bakhtiar A, Mansyurdin. (2017). Effect of Crude Extracts of Six Plants on Vegetative Growth of Soybean (*Glycine max*Merr.). *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*. 4(7): 1-12.
- Zi J, Mafu S, Peters RJ. (2014). To Gibberellins and Beyond! Surveying the Evolution of (di)terpenoid Metabolism. *Annual Review of Plant Biology*. 65(1): 259–286.