

Conference Paper

Pengaruh Aplikasi Pupuk $ZnSO_4$ Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Minyak Atsiri Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

*Effect of $ZnSO_4$ Fertilizer Application on Growth and Essential Oil Content of Green Betel Plant (*Piper betle L.*)*

Wahyu Nur Laili, Sinar Suryawati* Eko Murniyanto

Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia

*Corresponding author:

E-mail:

sinarsuryawati@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan tanaman obat yang mengandung minyak atsiri dan banyak digunakan sebagai bahan baku ramuan jamu Madura. Salah satu unsur mikro yang berperan sebagai aktivator enzim dalam sintesis minyak atsiri adalah unsur Zinc (Zn). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa dosis pupuk $ZnSO_4$ yang terbaik terhadap pertumbuhan dan kadar minyak atsiri tanaman sirih hijau yang ditanam pada tanah mediteran merah di Bangkalan Madura pada ketinggian tempat ± 5 mdpl. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 kali ulangan dengan perlakuan dosis pupuk $ZnSO_4$ yang terdiri dari 6 taraf yaitu tanpa pupuk $ZnSO_4$ (Z0), pupuk $ZnSO_4$ 0,2 g/tanaman (Z1), pupuk $ZnSO_4$ 0,4 g/tanaman (Z2), pupuk $ZnSO_4$ 0,6 g/tanaman (Z3), pupuk $ZnSO_4$ 0,8 g/tanaman (Z4) dan $ZnSO_4$ 1 g/tanaman (Z5). Data hasil penelitian diolah menggunakan Analisis Sidik Ragam (α 5%) dan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (α 5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dosis pupuk $ZnSO_4$ pada tanaman sirih berpengaruh nyata terhadap tinggi sulur, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, jumlah nodia, bobot kering total tanaman, dan kadar minyak atsiri daun. Dosis pupuk $ZnSO_4$ 0,6 g/tanaman merupakan dosis terbaik untuk diaplikasikan pada tanaman sirih hijau dan menghasilkan kadar minyak atsiri 1,405% (b/b) atau kadarnya meningkat 36,6 % dibandingkan yang tidak dipupuk $ZnSO_4$

Kata Kunci: Sirih Hijau (*Piper betle L.*), pupuk $ZnSO_4$, minyak atsiri.

ABSTRACT

*Green betel (*Piper betle L.*) is a medical plant that contains essential oil and is widely used as one of the key ingredients of traditional herbal called jamu. One of the particular micronutrients that play an important role in an enzyme activator is Zinc mineral (Zn). This research was aimed to discover the most effective doses of $ZnSO_4$ fertilizer on growth parameters and essential oil production of green betel cultivated on red mediterranean soils in Bangkalan Madura, at ± 5 altitudes. This experiment was arranged as a single factor experiment in a completely randomized design with four replications. There were six levels of treatment namely Z0 (without $ZnSO_4$), Z1(0,2 g/plant), Z2 (0.4 g/plant), Z3 (0.6/plant), Z4 (0.8 g/plant), Z5 (1 g/plant). Data collected from this experiment were analyzed using analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan multiple ranged test (DMRT) α 5%. The results showed that the application of $ZnSO_4$ fertilizer significantly affects vine height, number of leaves, number of branches, number of nodes, plant total dry weight, and essential oil content. Doses 0.6 g/plant of $ZnSO_4$ was the best treatment compared to other doses applied in this research which increased the essential production of green betel up to 36.6% (1.405% w/w) compared to the control (without $ZnSO_4$ application).*

Keywords: Green betel (*Piper betle L.*), $ZnSO_4$, essential oil

How to cite:

Laili, W. N., Suryawati, S., & Murniyanto, E. (2022). Effect of $ZnSO_4$ fertilizer application on growth and essential oil content of green betel plant (*Piper betle L.*). *Seminar Nasional Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur 2021*. NST Proceedings. pages 49-55. doi: 10.11594/nstp.2022.2007

Pendahuluan

Sirih hijau merupakan salah satu dari 66 jenis tanaman obat yang telah dikembangkan di Indonesia dan berada dalam binaan Direktorat Jenderal Hortikultura Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Indonesia Nomor 511 tahun 2006 (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2012). Menurut Huzaini (2013) terdapat 20 jenis ramuan tradisional Madura yang menggunakan sirih sebagai salah satu bahan baku jamu Madura. Selain itu, masyarakat Madura mempunyai kebiasaan “Nginang” menggunakan daun sirih yang dikombinasikan dengan buah pinang, gambir dan kapur yang berkhasiat untuk menghilangkan bau mulut, menguatkan gigi, menghentikan peradangan serta pendarahan di gusi. Hal ini dikarenakan sirih mengandung minyak atsiri, enzim diatase, asam amino, asam organik, gula, pati, tanin, flavonoid dan vitamin A (Damayanti, 2005).

Kandungan kimia daun sirih yang paling banyak digunakan dalam industri farmasi adalah minyak atsiri. Menurut Yuniarti (2016) minyak atsiri dari daun sirih segar sepertiga bagian terdiri dari fenol yang memiliki daya pembunuh bakteri, antioksidan, dan fungisida. Minyak atsiri dari daun sirih mempunyai efek insektisida terhadap lebih dari 30 jenis serangga (Mulyantama, 2003).

Ketersediaan bahan baku daun sirih secara berkelanjutan mutlak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pasar industri jamu maupun produk herbal lainnya, sehingga budidaya tanaman sirih hijau secara intensif sangat diperlukan. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas daun sirih hijau maka diperlukan adanya modifikasi perbaikan ekologi tanaman yaitu dengan menggunakan naungan, pemupukan unsur makro maupun mikro dan kebutuhan air tanaman (Januwati & Rosita, 1992).

Unsur mikro seperti Seng (Zn) memainkan peran penting dalam banyak fungsi struktural dan biokimia pada tanaman, namun kelebihan jumlah unsur ini sebagai logam berat merupakan salah satu faktor pembatas bagi tanaman. Unsur Zn merupakan salah satu unsur mikro yang berperan sebagai aktivator enzim dalam sintesis minyak atsiri (Kumar *et al.*, 2010). Unsur Zn mempengaruhi kadar minyak atsiri secara tidak langsung, dimana unsur ini mempengaruhi kegiatan metabolisme primer yang hasil akhirnya adalah karbohidrat dan protein. Setelah metabolit primer tercukupi maka pembentukan metabolit sekunder yang dalam hal ini adalah minyak atsiri akan dilanjutkan (Srivastava *et al.*, 1997).

Hasil penelitian Dehabadi *et al.* (2010) pada tanaman mint (*Mentha spicata*) menunjukkan bahwa total kandungan minyak atsiri monoterpen meningkat secara signifikan akibat aplikasi perlakuan Zn. Namun, dengan semakin meningkatnya konsentrasi Zn menyebabkan kandungan minyak atsiri seskuiterpen berkurang secara bertahap, hal ini terjadi karena perubahan bioenergi dalam sel tanaman sebagai respons terhadap stres logam berat.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi pupuk $ZnSO_4$ agar diketahui dosis yang tepat untuk meningkatkan kadar minyak atsiri tanaman sirih hijau. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi dosis pupuk $ZnSO_4$ terhadap pertumbuhan dan kadar minyak atsiri sirih hijau.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Desa Blega, Kabupaten Bangkalan pada ketinggian tempat ± 5 mdpl dengan jenis tanah mediteran. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis pupuk $ZnSO_4$ (g/tanaman) yang terdiri dari 6 taraf perlakuan yaitu Z0 (0 g/tanaman), Z1 (0,2 g/tanaman), Z2 (0,4 g/tanaman), Z3 (0,6 g/tanaman), Z4 (0,8 g/tanaman) dan Z5 (1 g/tanaman).

Tahapan penelitian meliputi: analisis media tanam; persiapan (tempat, alat, dan bahan tanam); pembibitan stek sirih hijau; penanaman bibit; pemupukan dan aplikasi perlakuan; pemeliharaan; pengamatan parameter pertumbuhan; ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode destilasi dan analisis data

Analisis media tanam

Analisis media tanam dilakukan sebelum tanam untuk mengetahui kandungan N, P, K, Zn, pH, dan bahan organik pada tanah mediteran merah

Pembibitan

Bahan tanam yang digunakan yaitu stek sirih hijau yang berasal dari sulur panjat dengan ketentuan batang berwarna hijau tua, diameter batang $\pm 0,6$ cm, panjang stek ± 30 cm terdiri dari 4 nodia dengan 2 daun yang masih tersisa. Stek direndam dalam air selama 30 menit dengan tujuan untuk mempercepat proses pertumbuhan akar sebelum stek disemai. Pembibitan stek sirih hijau menggunakan polibag berukuran 20 x 15 cm dengan media tanam tanah mediteran merah, dengan cara membenamkan 2 nodia kedalam media tanam dan 2 nodia diatas permukaan media tanam, selanjutnya dilakukan penyiraman setiap hari.

Penanaman

Media tanam yang digunakan yaitu tanah mediteran merah yang telah lolos ayakan 3 mm. Media tanam yang sudah siap dimasukkan ke dalam pot ukuran 30 x 25 cm sebanyak 8 kg, selanjutnya masing-masing pot diberi label sesuai dengan perlakuan dan disusun sesuai denah yang telah ditentukan. Penanaman dilakukan pada saat bibit berumur 1 bulan setelah semai dan kemudian di pasang bambu penyangga sepanjang ± 2 m untuk menopang tumbuhnya tanaman sirih.

Pemupukan

Selain pengaplikasian perlakuan pupuk $ZnSO_4$, maka untuk menunjang pertumbuhan tanaman sirih hijau dilakukan pemberian Urea (N) 0,5 g/tanaman, SP-36 1,5 g/tanaman dan KCl 2 g/tanaman yang dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Sedangkan dosis pupuk $ZnSO_4$ diaplikasikan sesuai perlakuan pada umur 1 minggu setelah tanam.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sirih hijau meliputi penyiraman dan pengendalian organisme pengganggu tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari dengan volume air 605 ml per tanaman. Pengendalian OPT dilakukan secara manual terhadap gulma dan hama, selama penelitian tidak ditemukan serangan penyakit.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah tinggi sulur (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang, jumlah nodia, luas daun total (cm^2 /tanaman), bobot kering total tanaman (g/tanaman), dan kadar minyak atsiri daun (%b/b). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam dan diuji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD) dengan taraf signifikansi 5% jika perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata.

Hasil dan Pembahasan

Pengaplikasian pupuk $ZnSO_4$ berpengaruh nyata terhadap tinggi sulur pada umur 2 MST hingga 12 MST (Tabel 1). Perlakuan dosis pupuk $ZnSO_4$ meningkatkan tinggi sulur sampai pada dosis Z3 ($ZnSO_4$ 0,6 g/tanaman) dikarenakan unsur Zn merupakan salah satu unsur yang berperan dalam sintesis auksin (Alloway, 2008), dimana Zn tersebut diperlukan dalam sintesis triptofan, sedangkan triptofan merupakan prekursor terbesar dalam sintesis IAA. Sedangkan pada perlakuan Z4 ($ZnSO_4$ 0,8 g/tanaman) dan Z5 ($ZnSO_4$ 1 g/tanaman) mengalami penurunan rata-rata tinggi sulur.

Tabel 1. Rata-rata tinggi sulur (cm) akibat perlakuan dosis pupuk ZnSO₄

Perlakuan	Tinggi Sulur (cm)					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Z0	21,66 a	34,69 a	61,47 a	88,82 a	117,91 a	146,35 a
Z1	19,41 a	36,61 a	60,10 a	87,00 a	116,98 a	144,62 a
Z2	20,28 a	36,06 a	60,82 a	88,08 a	117,77 a	145,33 a
Z3	26,32 b	43,60 b	69,72 b	96,24 b	127,12 b	155,41 b
Z4	20,10 a	34,16 a	58,62 a	85,20 a	114,17 a	142,21 a
Z5	21,50 a	36,12 a	61,41 a	88,59 a	117,79 a	146,19 a
BNJD 5%	*	*	*	*	*	*

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. *: berpengaruh nyata

Pengaplikasian pupuk ZnSO₄ berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun tanaman sirih hijau pada umur 2 MST sampai 12 MST (Tabel 2). Hasil rata-rata jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan Z3 (0,6 g/tanaman), semakin tinggi pengaplikasian pupuk ZnSO₄ sampai pada dosis 0,6 g/tanaman menunjukkan peningkatan jumlah daun per tanaman, namun pada pengaplikasian dosis pupuk Zn pada dosis 0,8 g/tanaman sampai 1 g/tanaman terjadi penurunan terhadap jumlah daun tanaman sirih hijau. Pola penurunan jumlah daun sampai dosis pupuk Zn tertentu terjadi juga pada tanaman tomat. Menurut Fajarwati dkk (2018) seiring dengan bertambahnya dosis pupuk Zn yang diberikan pada tanaman tomat sampai dosis sebesar 15 mg dapat meningkatkan jumlah daun mulai 1 MST-12 MST.

Tabel 2. Rata-Rata jumlah daun akibat perlakuan dosis pupuk ZnSO₄

Perlakuan	Jumlah Daun Per Tanaman (Helai)					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Z0	5,44 ab	9,69 ab	14,50 ab	20,75 ab	29,75 a	41,88 bc
Z1	4,56 a	8,19 a	13,19 a	18,88 a	29,06 a	39,06 a
Z2	4,69 a	8,13 a	13,69 a	19,88 ab	29,13 a	43,00 cd
Z3	6,19 b	10,31 b	16,19 b	22,56 b	33,63 b	47,31 e
Z4	5,38 ab	9,31 ab	14,81 ab	22,38 b	32,19 ab	44,69 d
Z5	4,94 a	9,38 ab	14,94 ab	20,13 ab	30,19 a	40,06 ab
BNJD 5%	*	*	*	*	*	*

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. *: berpengaruh nyata

Cabang merupakan organ tanaman yang tumbuh pada batang tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan pada (Tabel 3) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk ZnSO₄ tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman sirih hijau pada 2 MST hingga 8 MST, hal tersebut diduga karena tanaman sirih hijau cenderung mengalami peningkatan tinggi sulurnya dibandingkan dengan pertumbuhan cabang. Sedangkan pada umur 10 MST dan 12 MST aplikasi pupuk ZnSO₄ berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang. Rata-rata jumlah cabang tertinggi pada umur 10 MST yaitu pada perlakuan Z2 (0,4 g/tanaman), sedangkan pada umur 12 MST rata-rata jumlah cabang yang tertinggi pada perlakuan Z3 (0,6 g/tanaman).

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Cabang Akibat Perlakuan Dosis Pupuk ZnSO₄

Perlakuan	Jumlah Cabang					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Z0	1,22	1,28	1,26	1,34	2,13	a 3,06 ab
Z1	1,17	1,19	1,25	1,35	1,94	a 2,94 ab
Z2	1,17	1,18	1,22	1,37	3,31	b 3,69 b
Z3	1,16	1,25	1,28	1,34	2,50	ab 4,21 b
Z4	1,15	1,25	1,24	1,34	2,44	ab 3,38 ab
Z5	1,23	1,27	1,23	1,32	1,52	a 2,19 a
BNJD 5%	ns	ns	ns	ns	*	*

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. ns: tidak berpengaruh nyata, *: berpengaruh nyata.

Pengaplikasian pupuk ZnSO₄ berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah nodia pada umur pengamatan 2 MST hingga 12 MST (Tabel 4). Nodia pada sirih hijau merupakan tempat tumbuhnya daun, semakin banyak nodia pada sulur tanaman sirih hijau maka semakin banyak pula daun yang terbentuk. Selain sebagai tempat melekatnya daun, nodia pada tanaman sirih hijau menjadi tempat tumbuhnya cabang, dan setiap nodia memiliki akar lekat yang dapat membantu tanaman untuk melekatkan diri pada pohon atau ajir agar tanaman mampu berdiri tegak. Secara umum rata-rata jumlah nodia yang tertinggi diperoleh pada perlakuan Z3 (ZnSO₄ 0,6 g/tanaman) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z4 (ZnSO₄ 0,8 g/tanaman).

Tabel 4. Rata-rata jumlah nodia akibat perlakuan dosis pupuk ZnSO₄

Perlakuan	Jumlah Nodia					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST
Z0	6,69	bc 11,00	bc 15,94	ab 23,13	abc 32,25	abc 46,50
Z1	5,50	a 10,06	ab 14,56	a 20,69	a 30,50	a 41,88
Z2	5,81	ab 8,81	a 14,31	a 20,94	ab 31,13	ab 45,19
Z3	7,00	c 12,44	c 18,88	bc 23,88	c 35,63	c 50,81
Z4	6,44	abc 10,94	bc 16,88	b 24,63	c 34,69	bc 50,86
Z5	6,25	abc 10,56	abc 16,06	ab 21,81	ab 32,50	abc 41,89
BNJD 5%	*	*	*	*	*	*

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. *: berpengaruh nyata.

Pengaplikasian pupuk ZnSO₄ berpengaruh nyata pada parameter luas daun tanaman sirih hijau (Tabel 5), rata-rata luas daun tertinggi pada perlakuan Z3 (ZnSO₄ 0,6 g/tanaman) sebesar 1608,19 cm² dan rata-rata luas daun terendah pada perlakuan Z2 (ZnSO₄ 0,4 g/tanaman) sebesar 1367,02 cm². Luas daun per tanaman yang besar belum tentu dihasilkan oleh tanaman yang mempunyai jumlah daun yang tinggi, hal ini bisa terjadi karena ukuran luas setiap helai daun beragam meskipun dalam satu tanaman.

Tabel 5. Rata-rata luas daun total (cm²/tanaman) akibat perlakuan dosis pupuk ZnSO₄ pada umur 12 MST

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
Z0	1515,73 bc
Z1	1546,31 c
Z2	1367,02 a

Bersambung...

Z3	1608,19	c
Z4	1421,84	ab
Z5	1400,79	a
BNJD 5%	*	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. *: berpengaruh nyata.

Bobot kering merupakan banyaknya penimbunan karbohidrat, protein, dan bahan organik lainnya. Bobot kering tanaman menggambarkan hasil akhir dari proses fotosintesis berupa fotosintat pada tanaman yang sudah tidak mengandung air. Hasil rata-rata bobot kering total tanaman pada (Tabel 6) menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk ZnSO₄ berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman. Bobot kering total tanaman tertinggi yaitu pada perlakuan Z3 (ZnSO₄ 0,6 g/tanaman) dengan nilai rata-rata 18,34 g.

Menurut Alloway (2008) Zn berperan dalam metabolisme karbohidrat terutama dalam proses fotosintesis. Kekurangan pupuk Zn dapat menyebabkan turunnya enzim-enzim penting dalam proses fotosintesis seperti menurunnya aktivitas dari enzim carbonic anhydrase yang berperan dalam asimilasi CO₂ dan menjaga keseimbangan CO₂ dalam jaringan tanaman. Selain itu Zn juga mengaktifkan enzim ribulose bi-phosphate carboxylase (RuBPC) dalam proses fotosintesis. Dimana enzim inilah yang mengkatalis proses awal dalam fiksasi karbondioksida dalam proses fotosintesis. Selain itu dalam proses fotosintesis yang hasil akhirnya adalah glukosa, fungsi Zn yang kedua dalam metabolisme karbohidrat yaitu peranan Zn dalam perubahan glukosa menjadi energi (glikolisis). Kekurangan Zn dapat mengurangi aktivitas glikolisis karena enzim aldolase yang merupakan katalis dalam reaksi glikolisis menjadi berkurang.

Tabel 6. Rata-rata bobot kering tanaman (g/tanaman) dan kandungan minyak atsiri daun sirih hijau (% b/b) akibat perlakuan dosis pupuk ZnSO₄

Perlakuan	Total	
	Bobot kering (g)	Minyak atsiri (% b/b)
Z0	18,17	b
Z1	13,11	a
Z2	15,90	ab
Z3	18,34	b
Z4	17,02	b
Z5	16,17	ab
BNJD 5%	*	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJD 5%. *: berpengaruh nyata.

Pengaplikasian pupuk ZnSO₄ juga berpengaruh nyata terhadap parameter kadar minyak atsiri (Tabel 6), peningkatan kadar minyak atsiri bertambah seiring bertambahnya dosis pupuk ZnSO₄ yang diberikan pada tanaman. Kadar minyak atsiri tertinggi diperoleh pada perlakuan Z5 (ZnSO₄ 1 g/tanaman) sebesar 1,408% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan Z3 (ZnSO₄ 0,6 g/tanaman) dan Z4 (ZnSO₄ 0,8 g/tanaman) yaitu sebesar 1,405% dan terendah pada perlakuan Z0 (kontrol) sebesar 1,028%, artinya aplikasi ZnSO₄ sampai dosis 0,6 g/tanaman mampu meningkatkan kadar minyak atsiri sebesar 36,6 %.

Meningkatnya kadar minyak atsiri dari setiap perlakuan yang di uji akibat penambahan dosis pupuk ZnSO₄ sampai batas tertentu diduga karena peran Zn dalam proses asimilasi CO₂ dan glikolisis. Unsur Zn mempengaruhi kadar minyak atsiri secara tidak langsung, dimana unsur ini mempengaruhi kegiatan metabolisme primer yang hasil akhirnya adalah karbohidrat dan protein atau dalam penelitian ini diwakili oleh parameter bobot kering total tanaman. Selain metabolit

primer tercukupi maka pembentukan metabolit sekunder yang dalam hal ini adalah minyak atsiri akan dilanjutkan. Karbohidrat (glukosa) yang dihasilkan dari proses metabolisme primer selanjutnya disintesis menjadi terpenoid, karena CO₂ dan glukosa adalah prekursor dari biosintesis metabolit sekunder, sedangkan metabolit sekunder penyusun dari minyak atsiri yaitu monoterpen, oleh karena itu bisa disimpulkan bahwa unsur Zn turut berperan dalam biosintesis minyak atsiri. Hasil dari penelitian Sosialsih (2002) menunjukkan bahwa komponen minyak atsiri daun sirih digolongkan kedalam kelompok fenol sebesar 32,36% sedangkan 67,64% termasuk kedalam senyawa terpen.

Kesimpulan

Aplikasi dosis pupuk ZnSO₄ pada tanaman sirih berpengaruh nyata terhadap tinggi sulur (cm), jumlah daun (helai), jumlah cabang, jumlah nodia, bobot kering total tanaman, serta kadar minyak atsiri. Dosis pupuk ZnSO₄ yang terbaik untuk diaplikasikan pada tanaman sirih hijau adalah dosis 0,6 g/tanaman dengan kadar minyak atsiri daun 1,405% (b/b) atau meningkat 36,6 % dibandingkan tanpa pupuk ZnSO₄.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini

Daftar Pustaka

- Alloway, B. J. (2008). *Zinc in soils and crop nutrition*. France: International Zinc Assosiation and International Fertilizer Industry Assosiation. Published by IZA and IFA. 30-34.
- Damayanti, R., & Mulyono. (2005). *Khasiat dan manfaat daun sirih: Obat mujarab dari masa ke masa*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Dehabadi, S. Z., Asrar, Z., & Mehrabani, M. (2010). Biochemical changes in terpenoid compounds of *Mentha spicata* essential oils in response to excess Zinc supply. *Iranian Journal of Plant Biology*, 2(3), 25-34.
- Direktorat Jenderal Holtikultura. (2012). *Keputusan Menteri Pertanian Nomor 511 Tahun 2006*. https://ap1.pertanian.go.id/simppi_v3/assets/files/Kepmen_511_2006_Komoditi_Binaan.pdf.
- Fajarwati, D. A., Sakya, A. T., & Sulanjari. (2018). Pertumbuhan tomat pada beberapa aplikasi ZnSO₄. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis UNS*, 2(1), A.206-A.211
- Huzaini. (2013). Potensi tanaman obat sebagai jamu ramuan Madura. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universtias Trunojoyo Madura
- Januwati, M., & Rosita S. M. (1992). Faktor-faktor ekologi yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sirih (*Piper betle* LINN.). *Warta Tanaman Obat Indonesian*, 1(1), 1-5.
- Kumar, A., Patro, H. K., & Kewalanand. (2010). Effect of Zinc and sulphur on herb, oil yield and quality of menthol mint (*Mentha arvensis* L.) Var. Kosi. *Journal of Chem, Pharm*, 2 (4), 642-648.
- Mulyantama, A. (2003). Kajian ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap mortalitas kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzaae*). *Laporan Penelitian, Universitas Halmahera*. Maluku Utara.
- Sosialsih, L. (2002). Penambahan vitamin E dan detergen terhadap sifat fisik dan daya antibakteri pasta gigi minyak sirih. *Skripsi*. Bogor: Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam IPB.
- Srivastava, Dr. V. K., Varshney, N., & Pandey, D. C. (1997). Role of trace elements in Senile Cataract. Department of Chemistry, University of Gorakhpur, India. *Journal Acta Ophthalmologica*, 70(6), 145-150. doi.org/10.1111/j.1755-3768.1992.tb04898.x
- Yunianti, L. (2016). Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai insektisida alami terhadap mortalitas walang sangit (*Leptocoris acuta*). *Skripsi*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.