

RESPON PERTAMBAHAN DIAMETER *Gyrinops caudata* TERHADAP DUA KOMBINASI PUPUK

¹Yusak M. Dori, ²Marthen T. Lasut, & ²Semuel P. Ratag

¹ ² Program Studi Ilmu Kehutanan, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat Manado, 95515 Telp (0431) 846539

ABSTRACT

Gyrinops caudata an agarwood-producing plants are of good quality, so the price on the market also increased tailored to the needs of the present. To meet the demand of the market it is necessary to improve the welfare of farmers cultivation of agarwood and reduce the level of damage to forests from natural forests aloe search uncontrollably. Cultivation of this crop requires the application of techniques and methods that aim to spur growth in order to produce quality results and growth in accordance with the growing age. This study aims to investigate the response of fertilizer given to plants producing agarwood by using the experimental method, the observed data were analyzed using the F-test (variance) to determine the spread of the data and proceed to the t-test to determine the level of difference in the increase in diameter of the two group of plants. Through the analysis of test-f and proceed to the t-test concluded that the treatment that is given in plant with a combination of fertilizer, NPK and added foliar fertilizer (bayfolan) accreting diameter better than combination fertilizers that do not add foliar fertilizer Bayfolan.

Key words : Agarwood, *Gyrinops caudata*, Fertilizers, Bayfolan, Experiment.

ABSTRAK

Gyrinops caudata merupakan tanaman penghasil gaharu yang berkualitas baik, sehingga harganya di pasaran pun mengalami peningkatan yang disesuaikan dengan tingkat kebutuhan masa kini. Untuk memenuhi permintaan pasaran maka perlu dilakukan pembudidayaan guna meningkatkan kesejahteraan petani gaharu dan mengurangi tingkat kerusakan hutan akibat pencarian gaharu di hutan alam secara tidak terkontrol. Pembudidayaan tanaman ini memerlukan penerapan teknik dan metode yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan agar menghasilkan hasil yang berkualitas dan pertumbuhannya sesuai dengan usia tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon dari pupuk yang di berikan ke tanaman penghasil gaharu dengan menggunakan metode eksperimen, data hasil pengamatan di analisis menggunakan uji-F (varian) untuk mengetahui penyebaran data dan dilanjutkan ke uji-t untuk mengetahui tingkat perbedaan pertambahan diameter dari dua kelompok tanaman. Melalui hasil analisis uji-f dan dilanjutkan ke uji-t di simpulkan bahwa, perlakuan yang di berikan pada tanaman dengan kombinasi pupuk, NPK dan ditambahkan pupuk daun (bayfolan) mengalami pertambahan diameter yang lebih baik dari kombinasi pupuk yang tidak ditambahkan pupuk daun Bayfolan.

Kata Kunci : Gaharu, *Gyrinops caudata*, Pupuk, Bayfolan, Eksperimen.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gyrinops caudata merupakan salah satu tanaman penghasil gaharu dari famili Thymelaeaceae yang berkualitas baik jika dibandingkan dengan jenis-jenis tanaman penghasil gaharu lainnya yang ada di Indonesia. Gaharu adalah sejenis kayu dengan berbagai bentuk dan warna yang khas serta memiliki kandungan damar wangi yang berasal dari pohon penghasil gaharu yang tumbuh secara alami atau ditanam dan telah mati sebagai akibat dari proses infeksi yang terjadi, baik secara alam maupun buatan. Sebagai salah satu komoditi Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang bermanfaat bagi kehidupan manusia sehingga, harga gaharu kini semakin meningkat. Mahalnya harga gaharu disebabkan oleh kegunaannya sebagai bahan baku industri parfum, wangi-wangian, kosmetik dan bahan keperluan ritual keagamaan (Tarigan, 2004).

Sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi industri kimia, farmasi dan dengan dukungan perubahan paradigma di dunia kedokteran dan pengobatan untuk kembali memanfaatkan bahan alami, maka produk gaharu kini dibutuhkan juga sebagai bahan obat herbal untuk mengobati berbagai penyakit seperti asma, radang ginjal, bahan antibiotik, TBC, tumor dan kanker. Menurut Purwanto (2008), berkembangnya nilai guna gaharu mendorong minat negara-negara industri untuk memperoleh gaharu dengan harga jual yang semakin meningkat sehingga masyarakat merubah pola produksi dengan cara menebang pohon penghasil gaharu yang hidup di hutan alam. Sehingga dalam konvensi para anggota CITES pada bulan November 1994 di Florida, kayu gaharu dari Jenis *A. malaccensis* dan *Gyrinops sp* telah dimasukkan dalam Appendix II Ditjen PHPA, 1995 dalam Umboh dkk, (1998).

Dalam upaya konservasi sumber daya alam dan upaya membina produksi agar masyarakat tidak tergantung pada hutan

alam serta menjawab permintaan dipasaran. Solusi alternatif untuk menjawab permintaan di pasaran adalah dengan pembudidayaan jenis-jenis tanaman penghasil gaharu yang berkualitas seperti *Gyrinops caudata*.

Menurut Mucharromah (2009), jumlah gaharu yang diperoleh per pohon penghasil gaharu bervariasi dari 0,3 hingga 14 kg, umumnya semakin besar diameter pohon akan berpotensi menghasilkan gaharu yang banyak. Usaha yang dapat dilakukan untuk memacu pertumbuhan *Gyrinops caudata* adalah dengan cara pemupukan, penelitian ini dilakukan dengan pupuk sebagai indikator pembandingan sehingga diketahui pupuk yang sesuai untuk merangsang laju pertumbuhan tanaman *Gyrinops caudata* tersebut.

Dari sekian banyak pupuk yang beredar dipasaran, penelitian ini sengaja menggunakan tiga jenis pupuk, yaitu pupuk kandang, NPK dan pupuk daun Bayfolan sebagai faktor yang diuji. Ketiga pupuk dibagi menjadi dua kelompok pupuk, dimana pada kelompok A, terdiri dari dua jenis pupuk yaitu pupuk kandang dan NPK sedangkan pada kelompok B terdiri dari tiga jenis pupuk, yaitu pupuk kandang, NPK dan ditambahkan pupuk daun Bayfolan. Selanjutnya tanaman *Gyrinops caudata* yang berusia lima tahun pada satu kawasan dan telah berusia lima tahun bagi menjadi dua kelompok tanaman yang terdiri dari tiga tanaman pada setiap kelompoknya.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertambahan diameter tanaman *Gyrinops caudata* terhadap pemberian pupuk daun Bayfolan.

1.3. Manfaat Penelitian

- Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada petani gaharu
- Menjadi referensi untuk penelitian yang akan datang, khususnya tentang pupuk dan tanaman penghasil gaharu jenis *Gyrinops caudata*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Kiniar, Kecamatan Tondano Timur, Kabupaten Minahasa. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 tahun yang dimulai dari tanggal 21 Mei 2013 sampai 21 April 2014.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis menulis, kamera, kaliper, parang, cangkul, pita meter, penyemprot (sprayer), kantung plastik, ember, timbangan, gelas ukur dan untuk bahan yang digunakan yaitu air, pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk daun Bayfolan dan tanaman *Gyrinops caudata* yang telah berumur lima tahun.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, secara umum metode eksperimen merupakan salah satu bentuk penelitian dengan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk meneliti pengaruh akibat perlakuan yang diberikan kepada setiap kelompok, dimana nilai dari suatu kelompok akan dibandingkan dengan kelompok lain yang berbeda perlakuan. Pada penelitian ini, kelompok tanaman A diberikan perlakuan dengan kombinasi pupuk kandang dan NPK, sedangkan pada kelompok tanaman B mendapatkan perlakuan kombinasi pupuk kandang, NPK dan ditambahkan pupuk daun Bayfolan.

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan dua perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, dimana kedua data hasil pengamatan selama satu tahun dianalisis dengan uji-F (*varian*) dan diteruskan ke analisis uji-t. Hasil analisis tersebut selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel serta penjelasan.

2.4. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah pertambahan diameter batang tanaman *Gyrinops caudata* dengan mengukur lingkaran batang tanaman dengan jarak 25 cm dari permukaan tanah, pengukuran diameter

batang tanaman dilakukan setiap bulan dan pemupukan diberikan tiga bulan sekali selama satu tahun.

2.5. Prosedur Kerja

1. Pemilihan 6 tanaman *Gyrinops caudata* dalam satu lokasi dan tanaman-tanaman tersebut dibagi menjadi dua kelompok tanaman secara acak.
2. Pembersihan dan penggalian disekitar tanaman sampel, penggalian dilakukan mengikuti luasan tajuk tanaman dengan kedalaman 15 cm dan lebar galian 20 cm.
3. Pengambilan data awal dilakukan sebelum pemberian pupuk.
4. Pemberian pupuk kandang dan NPK dilakukan dengan cara menabur mengelilingi tanaman dalam lobang yang sudah dibuat. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 4 kg/tanaman dan NPK 20 g/tanaman mengikuti anjuran penggunaan pupuk Anonim, (2011). Sedangkan pupuk daun diberikan dengan dosis 2 ml/liter air untuk 1 tanaman, Lingga dan Marsono (2004), pemberian pupuk Bayfolan diberi dengan cara menyemprotkan keseluruhan bagian tanaman menggunakan penyemprot (sprayer).
5. Pemberian pupuk dilakukan setiap 3 bulan sekali selama 1 tahun pada sore hari jam 15:00-17:00. Campbell dkk (2002) menyatakan bahwa pemupukan dapat dilakukan pada pagi dan sore hari, pada pagi hari tekanan turgor meningkat sehingga mendorong mulut daun (stomata) untuk terbuka sehingga memudahkan proses penyerapan hara, sedangkan pada siang hari tidak direkomendasikan karena terik matahari dapat mempercepat hilangnya uap air dari permukaan tumbuhan (transpirasi) serta dapat membakar daun tanaman yang telah disemprot. Namun pada sore hari pemupukan dapat dilakukan karena intensitas cahaya telah berkurang dan penguapan telah menurun maka stomata akan membuka kembali.
6. Pengamatan dilakukan satu bulan sekali

selama satu tahun yang dihitung dari bulan Mei 2013 sampai bulan April 2014.

2.6. Analisis Data

Data hasil pengamatan selama satu tahun dianalisis dengan uji-F dan dilanjutkan ke uji-t dengan bantuan program Microsoft excel. Analisis dilakukan untuk mengetahui penyebaran dari dua kelompok tanaman. Pengujian terlebih dahulu dianalisis menggunakan uji-F (*varian*) untuk mengetahui penyebaran data, selanjutnya dari hasil uji-F dilanjutkan ke uji-t apabila $F_{hitung} > f_{tabel}$ dengan nilai signifikan $\alpha (0,05)$ artinya H_0 diterima dan H_0 ditolak, sehingga pengujian dilanjutkan

ke uji-t (*unequal*) untuk mengetahui perbedaan nilai pertambahan diameter batang tanaman dalam bentuk angka.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Selisih Pertambahan Diameter

Selisih pertambahan diameter merupakan nilai dari hasil pengurangan antara pengamatan bulan pertama terhadap data awal, bulan kedua terhadap bulan pertama dan seterusnya hingga bulan terakhir pengamatan, hasil dari selisih setiap bulan di bagi total jumlah bulan pengamatan untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Tabel 1. Selisih pertambahan dan nilai rata-rata

	Tahun 2013							Tahun 2014					
Prlkn	Mei	Juni	juli	Agts	Sep	Oktr	Nov	Des	Jan	Feb	Ma	Aprl	Rataan
A	0,23	0,22	0,12	0,27	0,14	0,28	0,14	0,24	0,22	0,15	0,30	0,23	0,21
B	0,24	0,28	0,12	0,33	0,17	0,38	0,14	0,37	0,23	0,13	0,37	0,28	0,25

Tabel 1 terlihat nilai selisih pertambahan di awal hingga akhir perlakuan, kedua kelompok menghasilkan selisih nilai pertambahan diameter yang bervariasi di setiap bulan. Namun diketahui bahwa, dari nilai kombinasi kedua perlakuan dan dibagi dengan total waktu pengamatan, kelompok tanaman B memperoleh nilai rata-rata 0,25 dan kelompok A. 0,21. Artinya ada perbedaan dari kedua perlakuan yang dilakukan

3.2. Pertambahan Total Diameter Batang *Gyrinops caudata*

Nilai total pertambahan diameter merupakan nilai hasil pengurangan data bulan pertama hingga bulan terakhir terhadap data awal pengamatan, sehingga data setiap bulan terus bertambah mengikuti bulan-bulan pengamatan. Data pertambahan setiap bulan selanjutnya dibagi dengan total bulan pengamatan, dari hasil tersebut akan terlihat nilai total rata-rata seperti di bawah ini.

Tabel 2. Pertambahan Total Diameter Batang *Gyrinops caudata*

	Tahun 2013							Tahun 2014					
Prlkn	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Oktr	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Total
A	0,23	0,45	0,56	0,83	0,97	1,25	1,39	1,62	1,84	2,00	2,30	2,53	1,33
B	0,24	0,52	0,64	0,97	1,14	1,52	1,66	2,03	2,26	2,39	2,75	3,03	1,60

Pada tabel 2 terlihat bahwa, dari 12 data pengamatan selama 1 tahun, kedua perlakuan menunjukkan hasil pertambahan di setiap bulan, namun pada kelompok tanaman B yang ditambahkan pupuk daun bayfolan mengalami peningkatan nilai

yang lebih baik dengan total nilai 1,60, sedangkan total nilai rata-rata kelompok tanaman A yang tidak ditambahkan pupuk daun bayfolan adalah 1,33. Artinya, dari kedua perlakuan terhadap tanaman penghasil gaharu *Gyrinops caudata* secara nyata menunjukkan perbedaan pertambahan diameter melalui hasil analisis deskriptif.

Nilairataan selisih dan total pertambahan diameter selanjutnya dianalisis dengan uji-t untuk meyakinkan perbedaan pertambahan diameter dari kedua perlakuan. Namun syarat untuk menggunakan analisis uji-t (unequal variances) terlebih dahulu harus menggunakan uji-F untuk menguji penyebaran dari 12 data pengamatan.

3.3. F-Test (Uji Varian)

Uji-F atau uji varians adalah sebuah pengujian untuk menguji, membandingkan penyebaran data (*varian*) dari dua set data dengan membandingkan varian-varian tersebut, dengan kata lain uji-F digunakan untuk membandingkan dua set data.

Tabel 3 Hasil analisis uji-f (*varian*)

	A	B
	12,35	10,51
Mean	13,58153846	11,9838462
Variance	0,650347436	0,96202564
Observations	13	13
Df	12	12
F	0,676018817	
P(F<=f) one-tail	0,253942834	
F Critical one-tail	0,372212531	

Hasil analisis uji-F dengan excel menunjukkan bahwa, dari 13 data (termasuk data awal) pengamatan, $n-1$ (derajat kebebasan) sehingga menjadi 12 data tersebut menghasilkan nilai (*varians*) yang berbeda, pada kelompok tanaman A yang menggunakan kombinasi pupuk kandang dan NPK tanpa ditambah pupuk daun bayfolan mendapatkan nilai 0,65 sedangkan pada kelompok tanaman B yang menggunakan kombinasi pupuk kandang, NPK dan ditambah pupuk daun Bayfolan memperoleh nilai 0,96, sehingga dinyatakan bahwa, nilai F hitung $0,67 > F_{tabel} 0,37$ atau H_0 di tolak dengan nilai signifikansi $(0,25) > \alpha (0,05)$. Sehingga dari hasil analisis

uji-F dinyatakan bahwa, dari kedua perlakuan dengan pupuk sebagai bahan pembanding yang diberikan kepada tanaman penghasil gaharu jenis *Gyrinops caudata*, terdapat perbedaan nilai varian yang signifikan, sehingga dari hasil analisis

uji-F tersebut di atas, pengujian selanjutnya ke uji-t unequal varian (uji nilai berbeda) untuk mengetahui setiap nilai pertambahan diameter dari tiap perlakuan terhadap tanaman penghasil gaharu tersebut.

3.4 T-Test (Unequal Variances)

T-Test digunakan untuk pengujian perbedaan nilai rata-rata dua variabel yang tidak sama, atau nilai varian yang telah dianalisis menggunakan uji-F dan menghasilkan nilai rata-rata yang berbeda

Tabel 4. Uji-t untuk dua sampel yang berbeda

	A	B
Mean	13,68416667	12,10666667

Variance	0,560099242	0,835551515
Observations	12	12
Hypothesized Mean Difference	0	
df	22	
t Stat	4,625637691	
P(T<=t) one-tail	7,2855E-05	
t Critical one-tail	1,720742871	
P(T<=t) two-tail	0,00014571	
t Critical two-tail	2,079613837	

Uji-t menunjukkan bahwa, dari data hasil analisis uji-F (varian berbeda) dan dilanjutkan ke uji-t dengan data observasi terhadap dua kelompok tanaman adalah 12+12-2 atau derajat kebebasan 22, sehingga pada nilai varians terdapat perbedaan nilai rata-rata. Diketahui bahwa kelompok tanaman B yang menggunakan kombinasi pupuk kandang, NPK dan ditambahkan pupuk daun bayfolan menghasilkan nilai varian 0,835, sedangkan pada kelompok tanaman A, yang hanya menggunakan kombinasi pupuk kandang dan NPK adalah 0,560, sehingga nilai t hitung dari df 22, kelompok tanaman B menghasilkan nilai pertambahan diameter yang lebih baik apabila dibandingkan dengan kelompok tanaman A. Hal tersebut terlihat pada nilai t hitung 4,625 sedangkan pada t tabel 1,720 dengan nilai alfa 0,05 > 0,000 artinya H_0 ditolak. Artinya, hasil dari kedua perlakuan pupuk yang diberikan kepada tanaman penghasil gaharu jenis *Gyrinops caudata*, secara nyata dan meyakinkan bahwa, kedua kelompok tanaman *Gyrinops caudata* menghasilkan nilai pertambahan diameter yang signifikan.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa, perlakuan berbeda yang diberikan pada tanaman *Gyrinops caudata* secara meyakinkan memberi dampak pertambahan diameter yang berbeda. Nilai yang diperoleh dari hasil penelitian ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Susila dan Mega (2012) di Kabupaten Tabanan,

Fakultas Pertanian, Universitas Udayana Bali selama satu tahun dengan nilai rata-rata 0,24 cm/bulan. Hasil dari pertambahan diameter yang berbeda pada kedua perlakuan terjadi akibat dua faktor yaitu, perbedaan unsur hara yang terkandung pada setiap pupuk yang diberikan dan proses penyerapan hara ke tanaman.

Diketahui bahwa, pada pupuk kandang dan NPK tidak terdapat unsur mikro seperti boron, cobalt, seng dan molibdeum. Sekalipun unsur-unsur mikro tersebut hanya dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang tidak banyak, namun unsur-unsur mikro tersebut memiliki kontribusi dalam tumbuh kembang tanaman seperti boron berfungsi untuk bahan dasar pembentukan dan defisiensi sel, cobalt untuk fiksasi nitrogen dari anionium gizi, seng berfungsi pada pembentukan hormon (auxin), keseimbangan fisiologi dan mangan berperan dalam sistem klorofil sebagai koenzim, sebagai aktivator enzim respirasi dalam reaksi metabolisme nitrogen dan fotosintesis dan untuk mengaktifkan nitrat reduktase. Tejoyuwono (2016) Unsur mikro termasuk unsur hara esensial sehingga harus selalu tersedia, karena unsur hara mikro mempunyai fungsi yang spesifik serta fungsinya tidak dapat digantikan secara sempurna oleh unsur hara lain. Sedangkan pada pupuk daun Bayfolan, terdapat tiga unsur makro dan tujuh unsur mikro, termasuk boron, cobalt, seng dan molibdeum seperti yang sudah dijelaskan di atas, untuk itu menurut

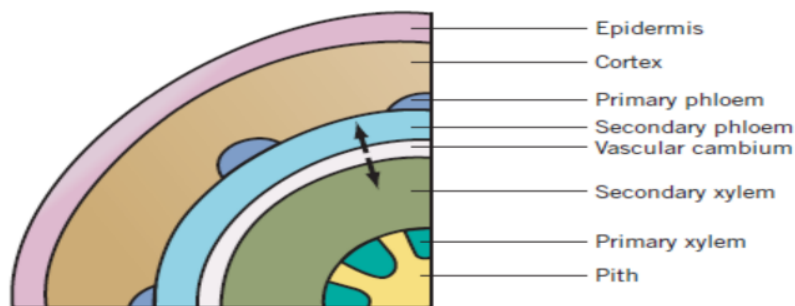
Samekto, (2006) pupuk daun bayfolan termasuk pupuk lengkap karena memiliki unsure makro dan mikro yang telah dikombinasikan menjadi rasio tertentu yang seimbang dan berbentuk cair.

Menurut Wahyuni dan Okta(2010),pemberian pupuk melalui daun sangat tepat untuk memacu pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, karena proses masuknya unsur hara kedalam tanaman yang diserap oleh stomata yang optimal membutuhkan waktu 2-4 jam. Rinsema (1993) menyatakan, masuknya unsur hara yang disemprotkan ke daun tanaman merupakan proses metabolisme yang terjadi melalui mulut daun (stomata), stomata akan terbuka secara mekanis oleh tekanan turgor dari sel-sel penutup, sehingga mulut daun akan terbuka untuk menyerap air dan secara otomatis zat-zat yang dibutuhkan tanamanpun ikut terserap.

Penyerapan hara ke dalam tubuh tanaman dapat terjadi melalui akar dan daun tanaman, jika pemberian hara melalui daun diserap oleh mulut daun (stomata),

beda halnya dengan penyerapan hara melalui akar tanaman. Terjadinya proses metabolisme hara yang diberikan pada akar tanaman akan terjadi apabila didukung oleh tiga faktor, aliran masa atau peristiwa penguapan air (transpirasi) yang diserap oleh akar tanaman, difusi atau konsentrasi hara pada permukaan akar yang tidak seimbang dengan unsur hara yang terkandung dalam tanah(perbedaan konsentrasi) dan intersepsi akar atau yang dikenal dengan kemampuan akar menjalar hingga mencari tempat unsur hara beradaAnonim, (2015).

Menurut Hopkins dan Huner (2009), batang pohon bertumbuh dalam hal penambahan diameter merupakan hasil dariaktivitas meristem lateral yang disebut kambium vaskular. Kambium vaskular bertanggung jawab terhadap pertumbuhan sekunder.Vaskular (pembuluh) kambium terdapat dan berkembang di antara floem primer dan xilem primer dan membentuk sel-sel xilem baru.



Gambar 1. Skematik Penampang Melintang Batang Sambucus Menunjukkan Lokasi dari Vaskular Kambium Sekunder (Hopkins and Huner, 2009).

Sehingga pada waktu yang panjang, sekunder akan berkembang secara besar dan menjadi jaringan kayu dari batang. Sedangkan floem yang merupakan jaringan lunak akan bertumbuh membentuk floem baru dengan memecahkan (memperbesar) floem sebelumnya sebagai akibat dari pecahnya dan terdorongnya floem keluar yang akan memberi pertambahan diameter pada pohon tersebut.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Hasil dari penelitian dengan perlakuan kombinasi pupuk kandang 4 kg/tanaman dan NPK 20g/tanaman melalui akarserta ditambahkan pupuk daun Bayfolan dengan konsentrasi 2 ml/1 liter air/1 tanamanyang disemprotkan ke kelompok tanaman B setiap tiga bulan sekali, secara nyata memberi dampak pertambahan diameter pada batang tanaman *Gyrinops caudate*, artinya nilai dari

perlakuan B lebih baik jika dibandingkan dengan kombinasi pupuk kandang dan NPK tanpa ditambahkan pupuk daun Bayfolan.

4.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan kombinasi pupuk daun jenis bayfolan dan dibandingkan dengan kombinasi jenis-jenis pupuk daun lainnya. Sehingga dari sekian banyak pupuk daun yang beredar di pasaran saat ini, dapat diketahui pupuk daun serta dosis yang tepat untuk digunakan dalam mendukung kemajuan industri, khususnya di bidang budidaya tanaman penghasil gaharu jenis *Gyrinops caudata* di Indonesia.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2015. Penyerapan Unsur Hara pada Tanaman oleh Akar
<http://www.pusatorganik.co.id/penyerapan-unsur-hara-tanaman-akar.html>
- Anonim 2011. Sumber Gaharu Murni. Pemupukan dan penyuntikan gubal padapohongaharu.
<http://www.Sumbergaharu.com/2012/12/pemupukan-dan-penyuntikan-gubal-pada.html>
- Campbell, N. A., Reece, J. B. dan Mitchel. L. G 2002. *Biologi Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Hopkins, W.G. and N.P.A. Huner, 2009. Introduction to Plant Physiology. Fourth Edition. Published by Wiley, John Wiley & Sons, Inc. Ontario. Printed in the USA. 503 p.
- Lingga, P dan Marsono. 2004. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. Indonesia.
- Mucharromah, 2009. Pengembangan Gaharu di Sumatra, Pusat Litbang, hutan dan Konservasi Alam Bogor.
- Purwanto D. B. 2008, Manfaat Gaharu , tersedia online <http://supergaharu.wordpress.com/kegunaan-gaharu>.
- Rinsema. W. T. 1993 Pupuk dan Cara Pemupukan, Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- .Sumekto, R. 2006. Pupuk Daun. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- Susila dan Mega. 2012. Aplikasi Pemupukan Berimbang untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Tanaman *Gyrinops sp*, Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar Bali.
- Tarigan, K. 2004. Profil Pengusahaan (Budidaya) Gaharu. Departemen Kehutanan, Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan. Jakarta.
- Tejoyuwono, N. 2006. *Pengantar Ilmu Tanah*. <http://www.vertisol.com/kesuburantanah.html>
- Umboh, M.I.J.; G. Rahayu; H. Affandi, 1998. Upaya Peningkatan Produksi Gubal Gaharu: Mikropagasi *Aquilaria malaccensis* Lamk. dan Jenis Kayu Gaharu Lainnya serta Upaya Peningkatan Bioproses Gubal Gaharu. Laporan Riset Unggulan Terpadu. Menteri Riset dan Teknologi Dewan Nasional. Jakarta
- Wahyuni., P. 2010, Analisis Pengaruh Pemupukan Terhadap Tingkat Kesintasan Dan Pertumbuhan Bibit Gaharu, Buletin Kebun Raya Vol. 13. No. 1.