

STUDI HASIL BUDIDAYA SECARA EKSITU BEBERAPA JENIS TUMBUHAN OBAT SEBAGAI PERTIMBANGAN KONSEP PENGEMBANGAN AGROFORESTRI BERBASIS TUMBUHAN OBAT

Study of Eksitu Cultivation from Medical Plants as Consideration of Agroforestry Development Concepts Based on Medical Plant

Siti Hamidah^{1,2)}, Yudi Firmanul Arifin^{1,2)}, dan Adistina Fitriani^{1,2)}

¹Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

²Pusat Inovasi, Teknologi, Komersialisasi, Manajemen: Hutan & Lahan Basah, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

ABSTRACT. Herbal medicines are very potential, because Indonesia is known as the second largest megabiodiversity after Brazil, especially since the current world medical trend applies the concept of "back to nature". Plants are a source of biological chemicals, so biodiversity is considered as a chemical industry or factory producing throughout the year. Research of local wisdom for utilizing medicinal plants in South Kalimantan has been done. The results showed that there are many kinds of medicinal plants originating from the forest, but their exploitation has not been accompanied by cultivation. This is very unfortunate considering that there has not been a serious effort in cultivation, it is feared that it will make medicinal plants increasingly difficult to obtain, especially based on research results of 80% of medicinal plants that are utilized are the stem and roots. It is necessary to conduct research on the results of cultivation of medicinal plants outside their habitat. The study was conducted on 6 (six) kind of medicinal plants which are widely used by the "batra" in South Kalimantan, but availability in nature has begun to be difficult to find. Cultivation is done outside the habitat (eksitu) by cuttings and saplings, and after 4 (four) months the growth response is observed. The results showed that kayu sisil laki (*Litsea* sp) and manggarsih (*Parameria laevigata* (Juss) Moldenke) are the most potential to be developed in critical lands (marginal), can live in open land, including in lands where agroforestry cultivation develops because it has the best growth response.

Keywords: eksitu cultivation; medicinal plants; kayu sisil laki (*Litsea* sp); manggarsih (*Parameria laevigata* (Juss) Moldenke); agroforestri

ABSTRAK. Potensi pengembangan obat herbal saat ini sangat besar mengingat Indonesia dikenal sebagai megabiodiversitas terbesar kedua setelah Brasil, apalagi trend dunia pengobatan saat ini menerapkan konsep "back to nature". Tumbuhan merupakan sumber bahan kimia hayati "chemical resources", sehingga biodiversitas dapat dipandang sebagai suatu industri atau pabrik bahan kimiawi yang memproduksi sepanjang tahun. Beberapa penelitian kearifan lokal masyarakat di Indonesia termasuk di Kalimantan Selatan dalam memanfaatkan tumbuhan obat telah banyak dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak sekali jenis tumbuhan obat yang berasal dari hutan, namun eksploitasinya belum dibarengi dengan usaha budidayanya. Hal ini sangat disayangkan mengingat belum ada usaha yang serius dalam pembudidayaannya dikuatkan akan membuat tumbuhan obat tersebut makin hari makin sulit didapatkan, apalagi berdasarkan hasil riset 80% tumbuhan obat yang dimanfaatkan adalah bagian batang dan akarnya. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai hasil budidaya tumbuhan obat di luar habitatnya. Penelitian dilakukan terhadap 6 (enam) jenis tumbuhan obat yang banyak dipergunakan para batra di Kalimantan Selatan, namun ketersediaan di alam sudah mulai sulit dicari. Budidaya dilakukan di luar habitatnya (eksitu) dengan cara stek dan cabutan, dan setelah 4 bulan diamati respon pertumbuhannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu sisil laki (*Litsea* sp) dan manggarsih (*Parameria laevigata* (Juss) Moldenke) merupakan jenis tumbuhan obat yang paling potensial untuk dikembangkan di lahan-lahan kritis (marginal), dapat hidup dilahan terbuka, termasuk di lahan-lahan tempat pengembangan budidaya agroforestry karena respon pertumbuhannya paling baik.

Keywords: budidaya eksitu; tumbuhan obat; kayu sisil laki (*Litsea* sp); manggarsih (*Parameria laevigata* (Juss) Moldenke); agroforestry

Penulis untuk korespondensi, surel: reylitahadi@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai gudang tumbuhan obat (herbal) sehingga mendapat julukan *live laboratory*. Diperkirakan hutan Indonesia menyimpan potensi tumbuhan obat sebanyak 30.000 jenis, di antaranya 940 jenis telah dinyatakan berkhasiat obat (Nugroho, 2010). Sementara itu berdasarkan Litbang Depkes (2009), dari sekitar 8.000 spesies tumbuhan obat, 800-1.200 spesies diantaranya telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk obat tradisional atau jamu. Sementara itu khusus di wilayah Kalimantan hasil RISTOJA 2012 oleh Arifin (2012) pada masing-masing etnis di wilayah Kalsel rata-rata menggunakan 40-70 jenis tumbuhan obat.

Tumbuhan obat merupakan bagian penting dari kehidupan masyarakat, terutama sebagai sumber mata pencaharian (Lacuna, 2002; Olsen and Larson, 2003; Kandari et al., 2011; Shrestha *et al.*, 2009). Sementara itu menurut CIFOR (2007), banyak penduduk di wilayah tropik yang tinggal di pedesaan menggunakan tumbuhan obat karena kesulitan dalam menemukan obat modern, serta secara kultural ini merupakan kearifan lokal masyarakat setempat. Hal ini serupa dengan hasil RISTOJA 2012 (Hamidah dkk, 2012) & RISTOJA 2015 (Arifin dkk, 2015) yang menemukan fakta bahwa beberapa etnis di Wilayah Kalimantan Selatan, termasuk di Hulu Sungai Selatan dan Tapin sampai saat ini masih sangat menggantungkan keberadaan tumbuhan obat sebagai bahan untuk penunjang kesehatan maupun untuk menjaga kebugaran. Meskipun instansi kesehatan telah didirikan dan tenaga kesehatan atau tenaga medis telah disediakan di wilayahnya, mereka tetap memilih menggantungkan kesehatan pada ramuan tradisional yang sudah dipercaya khasiatnya secara turun-temurun. Mereka sangat menggantungkan diri pada keberadaan hutan. Menurut Cox (1994) & Plotkin (1988), pengetahuan tentang penggunaan tumbuhan obat oleh etnik asli setempat sangat penting untuk pengembangan pengobatan secara tradisional dan pengembangan obat modern karena banyak ekstrak tumbuhan untuk obat modern ditemukan melalui pendekatan pengetahuan lokal.

Secara umum 80% populasi dunia bergantung pada tumbuhan obat (Begossi *et al.*, 2002). Bahkan menurut WHO, 65% dari

penduduk negara-negara maju juga menggunakan obat-obatan herbal (Aspan, 2004; Depkes, 2006; Pujiasmanto, 2009). Sebagian besar (78%) tumbuhan obat yang dipergunakan hanya ditemukan di hutan-hutan (Nugroho, 2010), khusus di Kalsel bahkan mencapai 82% (Arifin, 2012).

Ketergantungan tumbuhan obat pada hutan-hutan alam tentu tidak akan seterusnya bisa diharapkan, mengingat perkembangan jaman membuat deforestasi hutan makin meningkat. Sementara itu disisi lain, seiring dengan trend kembali ke alam akan membuat permintaan tumbuhan obat makin meningkat. Hal ini akan mengancam kelestarian tumbuhan obat tersebut, apalagi berdasarkan hasil penelitian sebagian besar tumbuhan obat yang berasal dari hutan tersebut dimanfaatkan pada bagian akar dan batangnya, sehingga untuk dapat memanenannya perlu waktu yang lama (Arifin, 2012). Keberadaan tumbuhan obat akan makin terancam karena hingga saat ini riset tentang budidaya tumbuhan obat masih sangat kecil (20%) (Dhar *et al.*, 2000). Khusus di Wilayah Kalsel sendiri berdasarkan hasil RISTOJA 2012, hampir semua batra belum ada yang membudidayakan tumbuhan obat. Beberapa batra menjelaskan bahwa, tanaman tersebut, sangat sulit untuk dikembangkan atau dibudidayakan di habitat lain, selain hutan. Beberapa batra ada yang beralasan meskipun bisa dibudidayakan, namun diyakini khasiatnya akan berbeda dan jauh lebih baik jika tanaman obat itu tetap liar (berada di wilayah hutan) dan tidak dibudidayakan di luar hutan. Fenomena ini tentu memerlukan penelitian secara ilmiah lebih lanjut (Arifin, 2012). Peran para ahli budidaya menjadi sangat penting untuk menghindari kelangkaan bahan baku obat herbal, yang masih banyak diambil dari tanaman aslinya secara konvensional (Radji, 2005). Dalam rangka mencegah kepunahan dan komersialisasi tumbuhan obat maka perlu kiranya dikembangkan usaha budidaya tumbuhan obat baik secara ekstensi maupun institusi. Saparinto, C & Susiana, R. (2016) menyatakan bahwa salah satu kebijakan riset tumbuhan obat yang masih diambil dari habitat alam dan permintaannya sangat tinggi adalah domestifikasi tumbuhan obat. Domestifikasi adalah proses dari tumbuhan liar menjadi tanaman budidaya melalui penanaman pada habitat baru.

Berdasarkan hal tersebut di atas, perlu dilaksanakan penelitian mengenai "Studi Hasil Budidaya Secara Ekstensi Beberapa

Jenis Tumbuhan Obat” agar dapat diketahui kualitas pertumbuhan setiap jenis tumbuhan obat yang dikembangkan di luar habitatnya (eksitu), baik dengan menggunakan anakan (cabutan) ataupun dengan stek yang diberi perlakuan pemupukan dan pemberian hormon. Hasil penelitian diharapkan nantinya dapat dibuat rekomendasi untuk konsep pengembangan tumbuhan obat di luar habitatnya terutama di lahan-lahan agroforestry, sehingga akan dapat dibuat rekomendasi untuk konsep pengembangan agroforestry berbasis tumbuhan obat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Demplot Eksitu Tumbuhan Obat PHLB ULM (Pusat Inovasi, Teknologi, Komersialisasi, Manajemen: Hutan dan Lahan Basah Universitas Lambung Mangkurat), selama 5 bulan yaitu: pada bulan Februari hingga Juni Tahun 2018. Lokasi demplot eksitu ini diukur keadaan iklim mikronya selama 1 bulan (pagi, siang dan sore). Bahan penelitian berupa: tumbuhan obat, pupuk kompos, pupuk cair, dan hormon IBA. Tumbuhan obat yang dipilih untuk dikembangkan adalah tumbuhan obat yang menjadi unggulan dari wilayah Kalsel, banyak dimanfaatkan oleh para batra dan mulai sulit ditemukan di hutan, yaitu: manggarsih (*Parameria laevigata* (Juss.) Moldenke), pikajar (*Schizaea digitata* (L.) Sw.), kayu sisil laki (*Litsea* sp), bayuan (*Coptosapelta tomentosa* Korth Syn. *Saracca declinata* Miq.), tambar bisa (*Clausena excavate* Burm.f.), pasak bumi (*Eurycoma longifolia*) dan akar waring (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K.Heyne). Bagian tanaman yang dipergunakan tergantung jenis tumbuhannya, ada yang menggunakan cabutan dan ada yang menggunakan stek batang/akar.

Kondisi iklim mikro dan media yang dipergunakan disesuaikan dengan karakteristik habitat tumbuhan aslinya. Media yang dipergunakan menggunakan campuran topsoil dan pupuk kompos yang dibuat dari

serasah hutan dengan perbandingan 1:1, diharapkan kondisi ini mirip dengan tempat habitat asli tumbuhan obat. Perlakuan yang diberikan untuk tumbuhan obat yang dikembangkan dengan cabutan adalah dengan pemberian pupuk cair dan tumbuhan obat yang dikembangkan dengan stek batang adalah dengan pemberian hormon IBA. Perlakuan yang diberikan terhadap tanaman yang berasal dari stek adalah: tanpa perendaman hormon IBA (pemberian hormon IBA 0 ppm, perendaman hormon IBA 100 ppm, dan perendaman hormon IBA 200 ppm dengan lama perendaman 30 menit (setengah jam). Tanaman yang berasal dari cabutan diberi perlakuan pada medianya, yaitu: kontrol (tanpa pemberian pupuk cair), pemberian NASA dengan dosis 20ml/tanaman dan Biofer 20ml/tanamanyang diberikan dengan frekuensi 2 minggu sekali. Adapun parameter kualitas pertumbuhan yang diamati adalah: pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter dan pertambahan jumlah daun. Selanjutnya pengaruh perlakuan pemberian pupuk dan perendaman hormon IBA, dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap. Hasil yang paling baik dari beberapa perlakuan yang coba diberikan, nantinya akan dijadikan dasar pada pengembangan masing-masing tumbuhan obat melalui usaha budidaya di luar habitat aslinya terutama sebagai rekomendasi pada pengembangan lahan agroforestry berbasis tumbuhan obat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tumbuhan obat dibudidayakan di luar habitat aslinya (eksitu) dengan cara anakan (cabutan) dan stek. Hasil pengukuran kualitas pertumbuhan berupa cabutan (anakan) dari ketujuh jenis tumbuhan obat dapat dilihat pada tabel 1, dan pertumbuhan dari stek dapat dilihat pada tabel 2. Pertumbuhan yang diamati adalah pertambahan tinggi, pertambahan diameter dan pertambahan jumlah daun.

Tabel 1. Pertumbuhan anakan (cabutan) dari 7 (tujuh) jenis tumbuhan obat

Jenis Tumbuhan Obat	Parameter												A n o v a		
	Tinggi (cm)				A n o v a	Diameter (cm)				A n o v a	Jumlah Daun (helai)				
	Perlakuan					Perlakuan					Perlakuan				
P1	P2	P3	Rata2	P1	P2	P3	Rata2	P1	P2	P3	Rata2				
Manggarsih (<i>Parmeria laevigata</i> (Juss.) Pikajar (<i>Schizaea digitata</i> (L.) Sw.)	1,51 a	0,13 B	2,60 a	1,40 *	0,22	0,13	0,08	0,10	Ns	8,58	6,17	8,75	7,80	ns	
Kayu Sisil Laki (<i>Litsea</i> sp)	11,6	15,0	9,0	11,9	Ns	0,15 B	0,30 a	0,05 C	0,20	**	115 A	127 a	52,67 B	102 *	
Bayuan (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Korth Syn. <i>Saracca declinata</i> Miq.)	0,05	0,00	0,00	0,00	Ns	0,12	0,02	0,03	0,10	Ns	0,83	0,00	0,00	0,30	ns
Tambar Bisa (<i>Clausena excavate</i> Burm.f.)	4,91	4,17	7,80	5,60	Ns	0,00	0,00	0,00	0,00	Ns	5,00	3,07	3,40	3,80	ns
Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i>)	0,00	0,00	0,00	0,00	Ns	0,00	0,00	0,00	0,00	Ns	0,00	0,00	0,00	0,00	ns
Akar waring (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Valeton ex K.Heyne)	1,62	4,65	3,27	3,40	Ns	0,26	0,00	0,00	0,10	Ns	2,80	6,40	4,00	4,30	ns

Keterangan :

- P1 = Tanpa pemberian pupuk
- P2 = Pemberian pupuk BIOFER 20mL/L
- P3 = Pemberian pupuk NASA 20 mL/L

Tabel 2. Pertumbuhan stek tumbuhan obat dari 7 (tujuh) jenis tumbuhan obat

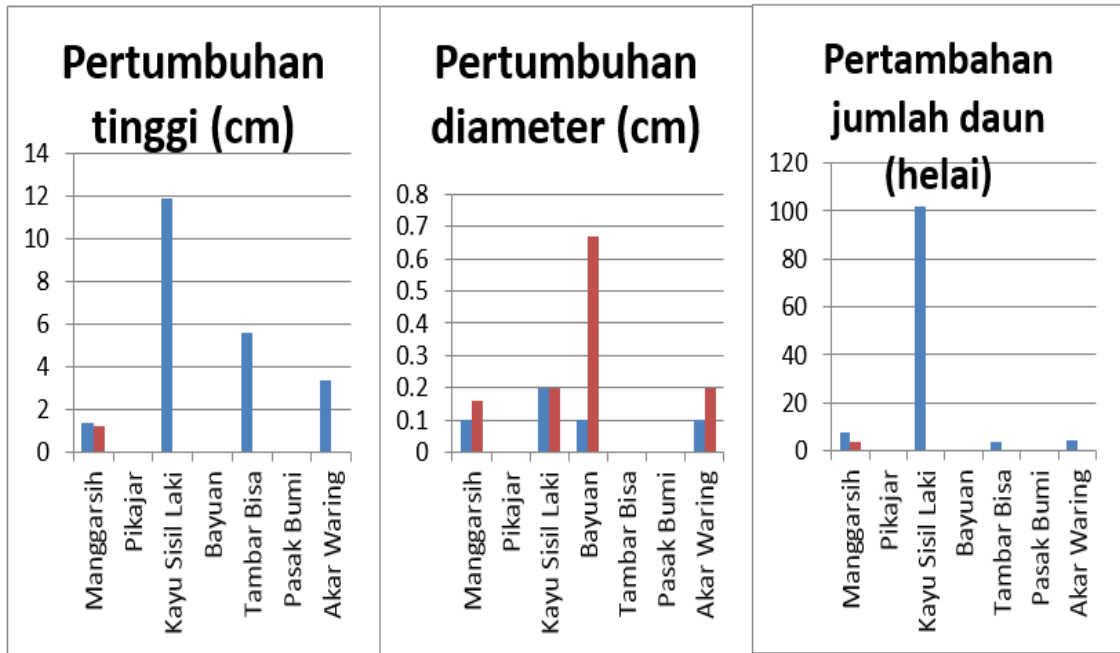
Jenis Tumbuhan Obat	Parameter												A n o v a		
	Tinggi (cm)				A n o v a	Diameter (cm)				A n o v a	Jumlah Daun (helai)				
	Perlakuan					Perlakuan					Perlakuan				
H1	H2	H3	Rata2	H1	H2	H3	Rata2	H1	H2	H3	Rata 2				
Manggarsih (<i>Parmeria laevigata</i> (Juss.) Pikajar (<i>Schizaea digitata</i> (L.) Sw.)	0,82 b	1,78 a	1,11 b	1,24 *	0,08	0,19	0,20	0,16	Ns	3,67	3,15	3,45	3,42	ns	
Kayu Sisil Laki (<i>Litsea</i> sp)															
Bayuan (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Korth Syn. <i>Saracca declinata</i> Miq.)	0	0	0	0,0	Ns	2,00	0	0	0,67	Ns	0	0	0	0	ns
Tambar Bisa (<i>Clausena excavate</i> Burm.f.)															
Pasak Bumi (<i>Eurycoma longifolia</i>)	0	0	0	0	Ns	0	0	0	0	Ns	0	0	0	0	ns
Akar waring (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Valeton ex K.Heyne)	0	0	0	0	Ns	0,10	0,20	0,20	0,20	ns	0	1,22	0,44	0,55	ns

Keterangan :

- H1 = Tanpa perendaman hormon IBA
- H2 = Perendaman hormon IBA 100 ppm
- H3 = Perendaman hormon IBA 200 ppm

Secara garis besar berdasarkan gambar 1, jika kita bandingkan pertumbuhan tanaman yang dikembangkan dengan anakan dan dengan cara stek, maka pertumbuhan tumbuhan obat yang dikembangkan dengan anakan menunjukkan pertumbuhan kearah tinggi dan jumlah daun lebih cepat dibanding stek (terutama untuk

jenis kayu sisil), sedangkan pertumbuhan ke arah diameter lebih cepat jika dikembangkan dengan stek (terutama pada jenis bayuan). Jenis tumbuhan obat yang menunjukkan pertumbuhan ke arah tinggi, diameter dan pertambahan jumlah daun dengan dua cara perbanyakkan baik dengan cabutan maupun stek adalah manggarsih.



Gambar 1. Pertumbuhan tumbuhan obat di tempat budidaya eksitu

Keterangan :

- : anakan (cabutan) tumbuhan obat
- : stek tumbuhan obat

Hasil penelitian terhadap pertumbuhan anakan/cabutan tumbuhan obat menunjukkan bahwa secara umum pertumbuhan tinggi tanaman dari urutan tercepat adalah kayu sisil laki, tambar bisa, akar waring, dan manggarsih. Sementara itu bayuan dan pasak bumi sampai pengamatan bulan ke-4 belum menunjukkan adanya pertumbuhan tinggi. Pikajar tidak diukur pertumbuhannya tingginya dikarenakan tanaman ini seperti paku-pakuan dimana dalam satu rumpun terdiri dari banyak daun, sehingga menyulitkan pengukuran pertumbuhannya tingginya. Pertumbuhan ke arah diameter mulai dari urutan terbesar adalah kayu sisil laki disusul 3 (tiga) jenis tumbuhan obat lainnya yang menunjukkan respon yang sama yaitu: manggarsih, bayuan dan akar waring. Sementara itu pertumbuhan dalam pertambahan jumlah

Daun terbanyak adalah kayu sisil laki, disusul manggarsih, akar waring dan tambar bisa, bayuan, pikajar. Sementara itu pasak bumi belum menunjukkan adanya pertumbuhan (baik ke arah tinggi, diameter maupun pertambahan jumlah daun). Dari ketujuh jenis tumbuhan obat tersebut secara umum, jenis kayu sisil laki yang menunjukkan pertumbuhan paling baik disusul manggarsih, akar waring dan tambar bisa dan terakhir pikajar. Sementara pasak bumi belum atau tidak menunjukkan adanya pertumbuhan baik tinggi, diameter maupun jumlah helai daun.

Respon pertumbuhan yang berbeda dari setiap jenis tumbuhan obat yang dikembangkan ditempat budidaya eksitu salah satunya disebabkan oleh faktor kesesuaian tempat khususnya iklim mikro tempat budidaya eksitu dengan habitat

aslinya. Lakitan (2002) menyatakan bahwa iklim mikro adalah kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas, namun komponen iklim ini penting bagi kehidupan manusia, tumbuhan dan hewan, karena kondisi udara pada skala mikro akan berkontak dan mempengaruhi langsung dengan makhluk-makhluk hidup tersebut. Makhluk hidup peka terhadap dinamika atau perubahan-perubahan dari unsur-unsur iklim di sekitarnya. Keadaan unsur-unsur iklim ini akan mempengaruhi tingkah laku dan metabolisme yang terjadi pada tubuh makhluk hidup, sebaliknya keberadaan makhluk hidup tumbuhan akan mempengaruhi keadaan iklim mikro di sekitarnya. Unsur-unsur iklim mikro terdiri dari suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari. Dengan adanya tanaman, akan terbentuk iklim mikro dengan gejala penurunan suhu udara sekitar, kelembaban yang cukup, dan kadar oksigen yang bertambah (Hakim dan Utomo, 2008). Iklim mikro mempengaruhi keberadaan dan persebaran jenis tumbuhan. Noorhadi(2003) menyatakan bahwa kelembaban dan suhu udara merupakan komponen iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tumbuhan. Pertumbuhan meningkat jika suhu meningkat dan kelembaban menurun. Soerianegara & Indrawan (2005) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi proses pertumbuhan, tumbuhan dapat tumbuh pada suhu antara 28°C-33°C. Tjasjono (1999)menyatakan bahwa iklim mikro dapat menentukan terhambat atau tidaknya pertumbuhan suatu tanaman. Tumbuhan sangat peka terhadap pengaruh iklim mikro, meskipun ada beberapa tanaman yang dapat menyesuaikan diri untuk tetap hidup dalam periode yang cukup lama jika kekurangan salah satu faktor iklim mikro tersebut. Demikian juga pendapat Spittlehouse (2005) yang menyatakan bahwa

tumbuhan memiliki ketergantungan yang besar terhadap iklim mikro dan cuaca. Menurut Jumin (1989), temperatur udara dapat mempengaruhi iklim mikro tanaman. Pada prinsipnya temperatur yang dibutuhkan oleh organ tanaman diekspos dari matahari dan digunakan untuk beberapa proses. Temperatur akan mengaktifkan proses fisik dan proses kimia pada tanaman. Energi panas dapat menggiatkan reaksi-reaksi biokimia pada tanaman atau reaksi fisiologis dikontrol oleh selang temperatur tertentu. Temperatur meningkatkan perkembangan tanaman sampai batas tertentu. Kelembaban berperan pada perkembangan kutikula, mencegah hidrasi kutikula, transpirasi yang akhirnya juga sangat berperan dalam mengurangi adanya *water stress*. Oleh karena itu dalam mencegah *water stress* kelembaban nisbi lebih penting peranannya daripada kelembaban mutlak. Kelembaban nisbi bervariasi dari satu tempat ke tempat lain dan dari waktu ke waktu, karena dipengaruhi oleh faktor meteorologi dan fisiologi tanaman seperti transpirasi, respirasi dan fotosintesis. Kelembaban nisbi rendah secara morfologis mempengaruhi endapan lilin yang tebal. Kondisi ini secara fisiologis mempengaruhi kecepatan transpirasi (Jumin, 1989).Hasil penelitian habitat tumbuhan obat di Wilayah Loksado oleh Hamidah dkk (2018) menunjukkan bahwa kondisi iklim mikro habitat asli tumbuhan obat sangat bervariasi mulai yang rendah dan tinggi tergantung dari jenis tumbuhannya. Suhu berkisar antara 28°C - 41°C, kelembaban 54%-89% dan intensitas cahaya 1,05%- 100%. Ketinggian tempat ditemukannya tumbuhan obat berkisar antara 132 – 223 m dpl, mulai dari pinggir sungai hingga ke perkebunan karet dan kelapa sawit. Kondisi iklim mikro habitat asli masing-masing jenis tumbuhan obat tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kondisi iklim mikro 7 (tujuh) jenis tumbuhan obat

Nama Tanaman obat (kode Sampel)	Kode	GPS	Ketinggian tempat (m dpl)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya (%)	Keterangan
Manggarsih (<i>Parameria polyneura</i> Hook.f)	A1	0322845 9681981	223	41	54-60	100	Malinau - di areal kebun kelapa sawit - cuaca cerah
	A2						Harakit tidak ditemukan jenis manggarsih
Pikajar (<i>Schizaea digitata</i> (L) Sw.)	B1	0322958 9681955	214	37	60	14,25	Malinau - di areal lembab & tertutup - cuaca cerah
	B2	0320049 9673947	164-170	28 – 36	56-89	2,1-27	Harakit
Kayu sisil laki (<i>Litsea, sp</i>)	C1						Di Malinau tidak ditemukan kayu sisil
	C2	0320049 9673947	132-136	29- 31	77-85	1,05-4,65	Hanya ditemukan di tebing dan pinggir sungai
Bayuan (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Korth) Syn, <i>Saracca declinata</i> Mig	D1					4,15	Dipinggir sungai
	D2	0320081 9673947	132-165	29-30	73-86	1,28-4,57	Ditemukan di pinggir sungai
Tambar Bisa (<i>Clausena excavate</i> Burm F)	E1	0322785 9681875	200	30	78-83	2,56-4,10	Dekat sungai
	E2	0320149 9673947	160-161	29	83-89	0- 1,81	Dipinggir sungi
Pasak Bumi <i>Eurycoma longifolia jack</i>	F1	0322867 9681970	200-223	30 – 41	53-83	3,91	Di hutan sekunder
	F2	0320049 9673947	164-170	28 – 36	56-89	2,10-27,6	Di hutan sekunder
Akar waring (<i>Coptosapelta tomentosa</i> Valeto ex K.Heyne)	G1	0323505 9681879	197-228	30-33	69-83	15-13,9	-Ditemukan di perkebunan kelapa sawit, karet hingga hutan sekunder -saat pengamatan kondisi cuaca cerah
	G2						Di Harakit Tidak ditemukan Akar Waring

Sumber : Hamidah dkk (2018)

Sementara itu hasil pengukuran iklim mikro tempat budidaya eksitu menunjukkan bahwa Intensitas cahaya tempat pembibitan pada pagi hari berkisar antara 25,00 % hingga 42,10%. Jika kita bandingkan dengan intensitas cahaya dari habitat asli tumbuhan obat (Tabel 2) secara umum dapat dikatakan bahwa tempat budidaya eksitu ini masih terlalu tinggi intensitas cahayanya, terutama untuk tumbuhan kayu sisil laki, bayuan, tambar bisa, akar waring dan pikajar, namun justru terlalu rendah bagi manggarsih. Setiawati *et.al.*, (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya maka akan

semakin tinggi suhu udara dan semakin rendah kelembabannya. Suhu di lokasi budidaya eksitu berkisar antara 28°C hingga 35°C. Suhu ini sesuai dengan suhu yang ada di habitat asli tumbuhan obat, kecuali untuk jenis manggarsih dan pasak bumi dimana seperti yang terlihat pada Tabel 2, suhu di habitat dapat mencapai hingga 41° C, dimana suhu ini tidak ditemui pada lokasi tempat budidaya eksitu. Kelembaban udara berkisar antara 56% hingga 88%, dimana secara umum kelembaban udara di tempat budidaya eksitu sesuai dengan di lokasi habitat asli tumbuhan obat. Tingginya suhu

dan rendahnya kelembaban pada tempat budidaya eksitu dibanding habitat aslinya khususnya bagi jenis kayu sisil laki menyebabkan pertumbuhan dari jenis tumbuhan tersebut lebih tinggi dibanding lainnya. Hal ini seperti yang telah dinyatakan oleh Noorhadi, (2003) yang menyatakan kelembaban dan suhu udara merupakan komponen iklim mikro yang mempengaruhi pertumbuhan dan mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi pertumbuhan, dimana pertumbuhan akan meningkat jika suhu meningkat dan kelembaban menurun. Menurut Jumin (1989) temperatur akan meningkatkan perkembangan tanaman sampai batas tertentu, sementara kelembaban berperan pada perkembangan kutikula, Bey (1991) dan Handoko 1994 menyatakan bahwa peningkatan suhu akan mempercepat proses fotosintesis, perkembangan tanaman dan respirasi. Soerianegara & Indrawan (2005) menyatakan bahwa suhu mempengaruhi proses pertumbuhan, tumbuhan dapat tumbuh pada suhu antara 28°C-33°C. Selanjutnya dikemukakan oleh Tjasjono (1999), bahwa ada interaksi antara tumbuhan dan iklim. Pada mulanya tumbuhan hanya dipengaruhi oleh iklim mikro saja. Tumbuhan dipandang sebagai sesuatu yang kompleks dan peka terhadap pengaruh iklim misalnya pemanasan, kelembaban, penyinaran matahari, dan lain-lain. Tanpa unsur-unsur iklim ini, pada umumnya pertumbuhan tanaman akan terhambat, meskipun ada beberapa tanaman yang dapat menyesuaikan diri untuk tetap hidup dalam periode yang cukup lama jika kekurangan salah satu faktor tersebut. Unsur-unsur iklim yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman ialah curah hujan, suhu, angin, sinar matahari, kelembaban, dan evapotranspirasi. Larjavaara (2005) mengatakan bahwa perubahan iklim mikro akan mempengaruhi keberadaan tumbuhan. unsur iklim mikro seperti curah hujan, kelembaban relatif dan temperatur merupakan unsur yang menunjukkan adanya perubahan pola iklim mikro di suatu wilayah jika terjadi perubahan pada penggunaan lahan dan perubahan luas hutan dan vegetasi. Spittlehouse (2005) mengatakan bahwa perubahan iklim mikro juga akan mempengaruhi keberadaan hutan di wilayah tersebut karena tumbuhan memiliki ketergantungan yang besar terhadap keadaan iklim dan cuaca. Menurut Jumin (1989), temperatur udara dapat mempengaruhi iklim mikro tanaman. Pada prinsipnya temperatur yang dibutuhkan oleh

organ tanaman diekspos dari matahari dan digunakan untuk beberapa proses. Temperatur akan mengaktifkan proses fisik dan proses kimia pada tanaman. Energi panas dapat mengaktifkan reaksi-reaksi biokimia pada tanaman atau reaksi fisiologis dikontrol oleh selang temperatur tertentu. Temperatur meningkatkan perkembangan tanaman sampai batas tertentu. Kelembaban berperan pada perkembangan kutikula, mencegah hidrasi kutikula, transpirasi yang akhirnya juga sangat berperan dalam mengurangi adanya *water stress*. Oleh karena itu dalam mencegah *water stress* kelembaban nisbi lebih penting peranannya daripada kelembaban mutlak. Kelembaban nisbi bervariasi dari satu tempat ke tempat lain dan dari waktu ke waktu, karena dipengaruhi oleh faktor meteorologi dan fisiologi tanaman seperti transpirasi, respirasi dan fotosintesis. Kelembaban nisbi rendah secara morfologis mempengaruhi endapan lilin yang tebal. Kondisi ini secara fisiologis mempengaruhi kecepatan transpirasi (Jumin, 1989).

Untuk jenis kayu sisil laki (*Litsea* sp) menurut Sidiyasa *et al.*, (2006) mengatakan bahwa *Litsea* sp yang ditemukan di wilayah Kalimantan Timur juga terdapat pada habitat dekat atau tepi sungai. Demikian juga hasil penelitian Hamidah dkk (2018) yang menunjukkan bahwa habitat kayu sisil laki mempunyai intensitas cahaya yang rendah. Meskipun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis ini mampu tumbuh di tempat budidaya eksitu yang mempunyai intensitas cahaya lebih tinggi dibanding habitat aslinya. Pertumbuhannya bahkan lebih baik dibandingkan jenis tumbuhan obat lainnya. Ini menunjukkan bahwa jenis ini mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi yang baru. Oleh karena itu secara teknis jenis ini menjadi pilihan utama untuk direkomendasikan untuk dikembangkan di lahan agroforestry berbasis tumbuhan obat. Meskipun demikian faktor lain juga harus diperhatikan, terutama faktor nilai secara ekonomi. Saat ini dari ketujuh jenis tumbuhan obat tersebut, manggarsih merupakan salah satu jenis tumbuhan obat yang menjadi andalan bagi masyarakat di Loksado terutama di wilayah Malinau sebagai sumber pendapatan. Jual beli simplisia dari akar dan batang manggarsih telah berlangsung lama. Sementara pasak bumi sudah semakin sulit ditemui, dan jenis tumbuhan lain belum ada permintaan pasarnya.

Respon pertumbuhan yang berbeda ditunjukkan pada manggarsih, dimana lokasi budidaya eksitu lebih rendah suhunya dibanding habitat aslinya. Hal ini mungkin yang menyebabkan pertumbuhan manggarsih (khususnya pertumbuhan ke arah tinggi) lebih rendah terutama dibanding kayu sisil laki, bayuan, tambar bisa dan akar waring. Manggarsih termasuk jenis tanaman yang fotosintesis dan respirasinya tinggi. Ditemukannya tumbuhan manggarsih pada habitat yang terbuka, mengindikasikan bahwa jenis tanaman ini termasuk jenis intoleran yang memerlukan sinar matahari secara langsung untuk pertumbuhannya. Tempat ditemukannya manggarsih berada pada ketinggian paling tinggi (223 m dpl) dan ditempat terbuka pada lahan-lahan kelapa sawit yang mendapat sinar matahari penuh (intensitas cahaya tinggi). Manggarsih termasuk tanaman yang intoleran (memerlukan cahaya) sehingga dapat dikembangkan di lahan-lahan terbuka, terutama lahan kosong yang tidak ada vegetasinya (Hamidah *et al.*, 2018). Manggarsih yang sering dipergunakan oleh para wanita etnis Dayak Amandit, termasuk famili apocynaceae dan umumnya tumbuh liar pada daerah yang cukup terbuka (http://www.forda-mof.org/files/Bab_V-Tumbuhan_obat-wv.pdf). Hal ini menunjukkan bahwa dalam pengembangan tumbuhan obat di lahan agroforestry yang masih terbuka, penutupan tajuk belum maksimal, maka manggarsih merupakan pilihan utama untuk dikembangkan, selain karena pertumbuhannya akan maksimal juga karena manggarsih saat ini telah menjadi salah satu jenis obat yang laku di pasaran.

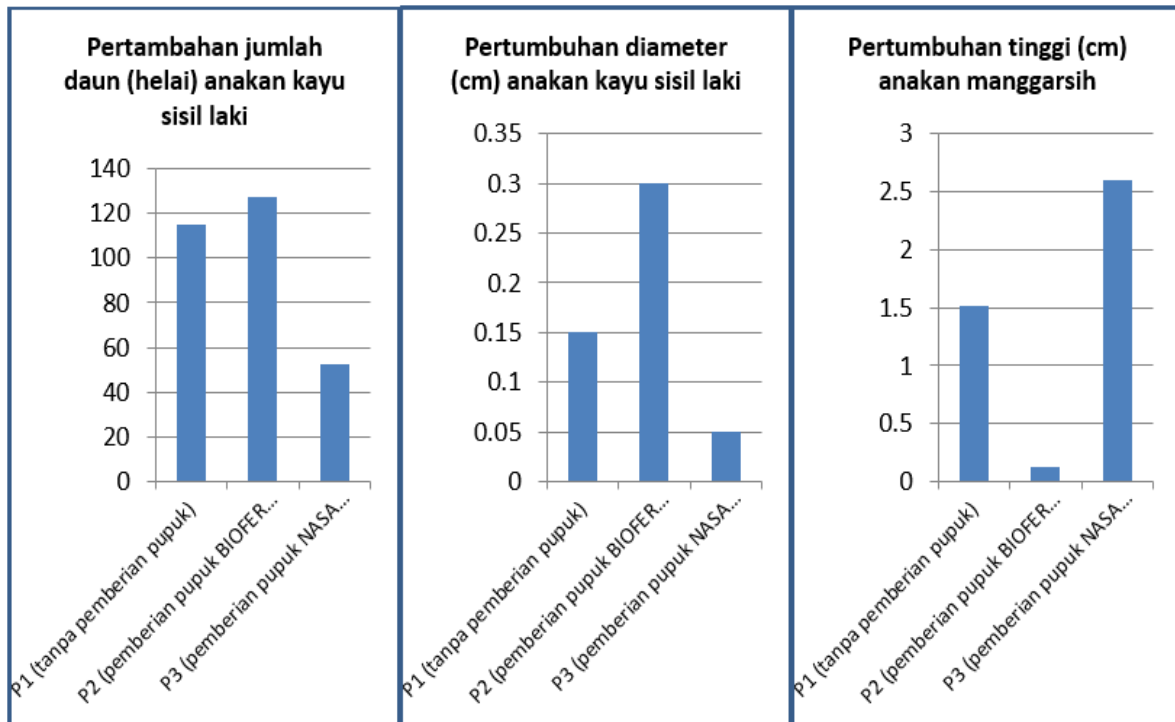
Jika kita bandingkan dengan pernyataan Soerianegara & Indrawan (2005) yang menyatakan bahwa tumbuhan dapat tumbuh pada suhu antara 28°C-33°C, maka jenis tumbuhan obat manggarsih, pikajar dan pasak bumi termasuk jenis tumbuhan yang dapat tumbuh pada suhu yang lebih tinggi dari yang dibutuhkan tanaman lain pada umumnya. Meskipun demikian untuk pasak bumi, intensitas cahayanya sangat rendah di habitat aslinya. Berdasarkan hasil penelitian, intensitas cahaya habitat pasak bumi menunjukkan range yang cukup besar, mulai dari 2,1 -27,6 %. Heriyanto *et al* (2006) mengatakan bahwa pada tingkat semai, pasak bumi banyak dijumpai mengelompok di bawah tajuk hutan. Tumbuhan muda tidak menyukai cahaya langsung yang terlalu banyak, tetapi memerlukan cahaya langsung sejak

tumbuhan memasuki tingkat pohon. Tingginya intensitas cahaya pada lokasi budidaya eksitu menyebabkan pasak bumi tidak atau belum menunjukkan adanya pertumbuhan, baik budidaya dengan anakan/cabutan maupun dengan cara stek. %. Heriyanto *et al* (2006) mengatakan bahwa pada tingkat semai, pasak bumi banyak dijumpai mengelompok di bawah tajuk hutan. Tumbuhan muda tidak menyukai cahaya langsung yang terlalu banyak, tetapi memerlukan cahaya langsung sejak tumbuhan memasuki tingkat pohon. Untuk pengembangan di lahan agroforestry, jenis ini harus mempertimbangkan fase pertumbuhannya, dikarenakan pada saat muda justru sangat sensitif terhadap cahaya matahari, dan pada saat dewasa justru sangat memerlukan cahaya matahari. Dengan demikian pengembangan pasak bumi di lahan agroforestry sebaiknya dilakukan pada saat tanaman pokoknya sudah mulai dewasa dan siap panen. Hal yang berbeda jika ingin mengembangkan manggarsih, dimana jenis manggarsih cocok dikembangkan pada saat awal pengembangan lahan agroforestry, dimana tanaman pokok belum berkembang dan intensitas cahaya masih besar. Sementara itu pengembangan jenis lain (akar waring, tambar bisa dan bayuan) dapat menjadi alternative. Khusus jenis pikajar, tumbuhan ini merupakan kelompok paku-pakuan yang berumur pendek, dimana pada fase pengembangannya yang diperlukan bukan hanya kesesuaian iklim mikro, namun juga asosiasi terhadap tumbuhan lain.

Menurut Kramer dan Kozlowski (1960) ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, yaitu: faktor internal (gen/keturunan), faktor eksternal (lingkungan) dan teknik budidayanya. Berdasarkan hasil penelitian dalam hal teknik budidaya berupa pemberian pupuk di tempat budidaya eksitu, pada umumnya tidak mempengaruhi pertumbuhan anakan/cabutan tumbuhan obat. Seperti terlihat pada tabel 1, pemberian pupuk hanya mempengaruhi pertumbuhan tinggi anakan manggarsih, serta penambahan diameter dan jumlah daun jenis kayu sisil. Berdasarkan hasil uji beda dan gambar 2, pertumbuhan tinggi terbaik dari anakan manggarsih adalah yang diberi perlakuan pemupukan dengan jenis pupuk NASA konsentrasi 20 mL/tanaman dimana hasilnya tidak berbeda dengan anakan manggarsih tanpa diberi pupuk, artinya pertumbuhan tinggi anakan manggarsih baik yang dipupuk

dengan NASA maupun yang tidak dipupuk menunjukkan respon pertumbuhan yang sama, sedangkan pemberian pupuk BIOFER justru menghambat pertumbuhan tinggi anakan manggarsih, karena respon pertumbuhannya justru lebih kecil dibandingkan tanpa pemupukan. Pemberian pupuk BIOFER hanya efektif untuk mendukung pertumbuhan diameter tumbuhan obat jenis kayu sisil laki, dimana hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan

diameternya lebih tinggi dan berbeda dibanding tanpa dipupuk. Sementara penggunaan pupuk NASA justru menghambat pertumbuhan anakan kayu sisil laki, karena respon pertumbuhan diameter dan jumlah daunnya justru lebih kecil dibanding tanpa pemupukan. Respon pertumbuhan yang berbeda pada perlakuan pemupukan selengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Respon pertumbuhan anakan tumbuhan obat terhadap pemupukan

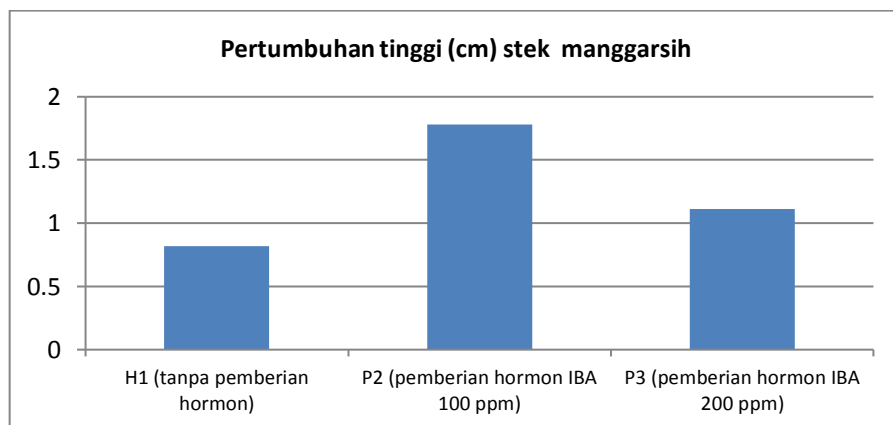
Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pemberian pupuk pada umumnya tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap kualitas pertumbuhan anakan tumbuhan obat, dan jenis pupuk yang digunakan ternyata menghasilkan respon yang berbeda pada setiap tanaman. Pemberian pupuk dengan konsentrasi 20 mL/tanaman hanya efektif jika digunakan pada jenis pupuk Biofer, dan ini hanya berlaku untuk pertumbuhan ke arah diameter pada kayu sisil laki saja, selebihnya dengan atau tanpa pemupukan pertumbuhan (baik tinggi, diameter dan jumlah daun) semua jenis anakan tumbuhan obat hasilnya tidak berbeda nyata. Belum berpengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan tumbuhan obat diduga ada hubungannya dengan habitat asli asal tumbuhan obat tersebut, dimana menurut hasil penelitian Arifin *et al.* (2018) mengenai karakteristik

tanah habitat asli tumbuhan obat menunjukkan bahwa tumbuhan obat dapat tumbuh dan ditemukan pada tanah yang kurang subur. Hal ini menunjukkan bahwa tumbuhan obat mempunyai keterandalan mampu hidup pada tanah yang kurang subur. Hal ini yang mungkin menyebabkan belum atau tidak berpengaruhnya pemupukan terhadap pertumbuhan tanaman tersebut. Penyebab lain mengapa pertumbuhan tanaman tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk dikarenakan unsur hara di dalam tanah masih cukup untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sanchez (1992) menyatakan bahwa, salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan awal tanaman adalah kecukupan unsur hara di dalam tanah. Selain itu di awal fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kebutuhan akan unsur hara masih sedikit sehingga hara yang

tersedia di dalam tanah masih mencukupi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Beberapa tanaman bahkan menunjukkan hasil yang lebih baik tanpa pemupukan. Hal ini diduga karena tanah yang digunakan dalam penelitian ini telah banyak mengandung unsur hara makro dan mikro yang bisa memenuhi kebutuhan tanaman baik pada pertumbuhan vegetatif maupun pada pertumbuhan generatif, ini disebabkan oleh penggunaan tanah tersebut secara terus menerus dengan menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik. Media yang dipergunakan dalam penanaman ini adalah, campuran kompos dan topsoil, sehingga masih kaya unsur hara, dengan demikian pemberian pupuk organik cair tidak lagi diperlukan oleh tanaman. Faktor lain dapat dikarenakan oleh penggunaan jenis pupuk dan konsentrasi (dosis) yang belum sesuai dan juga respon setiap jenis tumbuhan yang berbeda terhadap jenis dan dosis pupuk yang dipergunakan pada proses pemupukan. Hasil penelitian Suhartati & Nursyamsi (2006) menunjukkan bahwa dosis pemupukan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan anakan Jati. Demikian juga hasil penelitian Herliyana dkk (2012) yang menunjukkan bahwa dosis pupuk memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit jabon. Sementara itu Wasis & Fatia (2010) mengatakan bahwa jenis pupuk yang berbeda akan menghasilkan pertumbuhan anakan gmelina yang berbeda. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tiap

jenis tanaman menunjukkan respon yang berbeda terhadap jenis dan konsentrasi pupuk tertentu.

Sementara itu untuk usaha perbanyak tumbuhan obat dengan cara stek, dengan perlakuan pemberian hormon IBA pada konsentrasi tertentu seperti terlihat pada tabel 2, menunjukkan bahwa secara umum pemberian hormon IBA tidak mempengaruhi pertumbuhan stek tumbuhan obat. Hasil penelitian yang sama jika digunakan untuk pertumbuhan stek Ekaliptus, dimana Nababan (2009) menyatakan bahwa pemakaian hormon IBA dalam berbagai konsentrasi tidak mempengaruhi pertumbuhan stek ekaliptus. Tidak berpengaruhnya pemberian hormon IBA pada pertumbuhan stek tumbuhan obat ini menjadikan peluang untuk pengembangan budidaya tumbuhan obat, dikarenakan sebagai sumber bahan untuk bahan baku obat (pangan), maka sebaiknya dihindari atau seminimal mungkin menggunakan bahan kimia, termasuk bahan kimia untuk perangsang pertumbuhan akar. Dalam penelitian ini, pemberian hormon tersebut hanya berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi stek batang manggarsih. Gambar 3 menunjukkan bahwa pencelupan stek manggarsih dalam hormon IBA dengan konsentrasi 100 ppm menunjukkan respon pertumbuhan ke arah tinggi lebih besar dibanding tanpa hormon dan pencelupan dalam hormon dengan konsentrasi yang lebih tinggi (200 ppm).



Gambar 3. Respon pertumbuhan stek manggarsih terhadap pemberian hormon

Lakitan (1995) menyatakan bahwa konsentrasi hormon auksin dapat mempengaruhi pertumbuhan. Heddy 1983 menyatakan bahwa jika auksin eksternal

pada tumbuhan tertentu diberikan pada konsentrasi yang jauh lebih tinggi daripada konsentrasi untuk pertumbuhan, maka pertumbuhan justru akan terganggu.

Kusumo (1984) menyatakan bahwa pada kadar tertentu pemberian hormon atau zat tumbuh akan mendorong pertumbuhan, sedangkan pada kadar yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan bahkan mematikan tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tumbuhan obat yang dikembangkan di luar habitat aslinya (dikembangkan dengan budidaya eksitu) mampu tumbuh dengan baik meskipun tidak menggunakan pupuk dan hormon pemacu pertumbuhan akar. Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pemberian pupuk dan hormon IBA tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman obat. Hal ini dikarenakan tumbuhan obat telah terbiasa hidup pada kondisi tanah miskin hara di tempat habitat aslinya.

Tumbuhan obat mampu menyesuaikan diri dengan kondisi iklim mikro yang berbeda dengan habitat aslinya. Kualitas pertumbuhan paling baik adalah cabutan (anakan) jenis kayu sisil laki, karena menunjukkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun yang paling cepat dibanding jenis yang lain. Sementara untuk pertumbuhan ke arah diameter paling cepat adalah stek Bayuan. Meskipun demikian jenis tumbuhan obat yang mampu dikembangkan baik dengan anakan maupun stek adalah manggarsih.

Berhasil dikembangkannya tumbuhan obat secara eksitu di luar habitat aslinya (bahkan tanpa pemupukan dan pemberian hormon) menunjukkan adanya prospek yang sangat besar terhadap pengembangan program agroforestry berbasis tumbuhan obat. Sebagai salah satu bahan utama untuk pembuatan herbal memang sebaiknya menggunakan bahan organik atau sebaiknya menghindari pemakaian bahan kimia.

Saran

Jenis tumbuhan obat yang paling potensial untuk dikembangkan di lahan agroforestry adalah jenis kayu sisil laki, karena menunjukkan kualitas pertumbuhan di tempat budidaya eksitu yang lebih baik

dibanding yang lain, meskipun demikian jenis ini secara ekonomi belum mampu diandalkan, karena sampai saat ini permintaan pasar untuk jenis ini belum ada. Oleh karena itu penelitian lebih lanjut mengenai potensi atau kandungan kimianya perlu diteliti lebih dalam, agar nantinya dapat direkomendasikan pemanfaatannya yang lebih optimal.

Jenis manggarsih juga mempunyai prospek untuk dikembangkan dilahan agroforestry, dikarenakan dapat dibudidayakan baik dengan cara anakan (cabutan) dan maupun dengan stek, sementara jenis lain ada yang hanya bisa dikembangkan dengan cabutan saja. Selain itu jenis ini saat ini telah bernilai ekonomi karena telah diperjualbelikan di pasaran.

Dikarenakan setiap jenis tumbuhan obat memerlukan kondisi iklim mikro tertentu untuk pertumbuhannya, maka sebaiknya untuk konsep pengembangan agroforestry berbasis tumbuhan obat harus disesuaikan dengan jenis tanaman obatnya. Umur tanaman pokok atau penutupan tajuk akan menentukan pemilihan jenis tumbuhan obat yang akan dikembangkannya.

Jenis manggarsih cocok dikembangkan pada lahan agroforestry yang baru dalam proses tumbuh, artinya tanaman pokok atau penutupan tajuk belum maksimal. Hal ini dikarenakan manggarsih merupakan tanaman jenis toleran, yang menyukai tempat dengan intensitas cahaya dan suhu tinggi. Hal sebaliknya untuk jenis tumbuhan lainnya. Khusus pasak bumi, harus diperhatikan tahapan pertumbuhan tanaman pokok, pasak bumi termasuk intoleran dimana pada saat usia muda menyukai tempat dengan intensitas cahaya yang rendah sebaliknya pada saat dewasa justru membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi. Sementara itu khusus pikajar harus diperhatikan komposisi dari tanaman pada lahan agroforestry, karena jenis ini sangat tergantung dengan asosiasi tanaman lain.

Perlunya penelitian lanjutan mengenai kemampuan hidup tumbuhan obat tersebut pada demplot budidaya eksitu pada jangka tahunan dan uji coba kemampuan tumbuhnya pada lahan-lahan agroforestry sesuai dengan konsep yang telah ditetapkan.

Perlu penelitian lanjutan mengenai kemungkinan terjadinya perubahan kandungan kimia dari tumbuhan obat tersebut setelah dibudidayakan, sehingga kandungan kimianya perlu dibandingkan

dengan tanaman yang sama namun tumbuh di habitat aslinya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada berbagai pihak, sehingga penelitian dan penulisan artikel ini bisa diselesaikan, antara lain: Kementristekdikti atas ijin untuk penelitian HIKOM Tahun 2018 & HIKOM Tahun 2019. Ketua LPPM ULM atas ijin dan dukungannya pada penelitian HIKOM Tahun 2018 & HIKOM Tahun 2019. Dekan dan Ketua Prodi Kehutanan ULM atas pemberian ijin dalam melakukan riset, pembuatan jurnal dan keikutsertaan dalam berbagai kesempatan seminar, khususnya Seminar Nasional KOMHINDO Tahun 2019 di Unram Nusa Tenggara Barat. Ketua PHLB ULM yang telah menyediakan sarana dan prasarana untuk penelitian HIKOM 2018 & HIKOM 2019. Kepala Balai Besar Penelitian & Pengembangan Tanaman Obat & Obat Tradisional di Tawangmangu dan jajarannya, TIM RISTOJA ULM yang telah memberi kesempatan untuk kegiatan RISTOJA 2012, 2015 dan 2016 kepada tim sehingga terhimpun data base yang komprehensif tentang tumbuhan obat, khususnya yang berasal dari Etnis Dayak Bukit Kalimantan Selatan. Kepala Persemaian PHLB ULM, rekan sejawat dan para mahasiswa khususnya di lingkup Fakultas Kehutanan ULM dan PHLB ULM yang telah membantu untuk mendapatkan data lapangan. Bapak Riswan (alm) selaku batra dan ketua adat pada Etnis Dayak Bukit di Kecamatan Malinau HSS, dan Bapak PaMung selaku batra dan ketua adat pada Etnis Harakit Tapin dan seluruh masyarakatnya atas dukungan dan bantuan informasi dan tanaman obat yang dipergunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Y.F. 2012. Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia Berbasis Komunitas di Propinsi Kalimantan Selatan. Laporan Penelitian
- Arifin, Y. F., Hamidah, S., Daratulaura, M., Iskandar, dan Fauzi, H. 2015. Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal

Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia Berbasis Komunitas pada Etnis Harakit, Kecamatan Piani, Kabupaten Tapin. Laporan Penelitian

- Arifin, Y.F., and Hamidah, S. 2018. Site Characteristic of Medicinal Plants for Domestication in South Kalimantan, Indonesia. *International Journal of Science and Research (IJSR)* ISSN: 2319-7064, Vol 7 Issue 8, August 2018.
- Aspan, R. 2004. Pengembangan pemanfaatan obat bahan alam dalam pelayanan kesehatan masyarakat. *Pros. Sem. Nas. 25 Tumb. Obat Ind. Depkes RI.*: 8 -15.
- Begossi A., Hanazaki N., Tamashiro J. Y., 2002. Medicinal Plants in the Atlantic Forest (Brazil): Knowledge, Use, and Conservation. *Human Ecology Journal*, Vol. 30, No. 3.
- Bey, A. (1991). *Kapita Selekta in Agrometeorology*. Bogor: Department Education and Culture
- CIFOR, 2007. *Center of International Forestry Research. Infobrief*. Mei 2007, No.11.
- Dhar U., Rawal R.S. and Upreti J., 2000. Setting Priorities for Conservation of Medicinal Plants- a Case Study in the Indian Himalaya. *Biological Conservation* 95: 57-65.
- Depkes RI, 2006, Modul Pelatihan Penggunaan Obat Rasional, Direktorat Bina Kefarmasian Dan Alat Kesehatan, Direktorat Bina Penggunaan Obat Rasional, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Hakim, R. dan H. Utomo. 2008. *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap: Prinsip-Unsur dan Aplikasi*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Hamidah, S., Gunawan, Suhartono, E., Fitriani, A., dan Rasyid, F. 2012. Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat di Indonesia Berbasis Komunitas pada Etnis Bukit yang Tinggal di Wilayah HSS Kalsel. Laporan Penelitian
- Hamidah, S. 20018. Microclimate Assesment of Medicinal Plant Habitat for The First Step of Domestication. *Academic Research International* Vol.9 (3) September 2018.

- Heddy, S. 1983. *Hormon Tumbuhan Rajawali*. Jakarta.
- Heriyanto, N.M., Sawitri, R., dan Subiandono, E. 2006. *Kajian Ekologi dan Potensi Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.) di Kelompok Hutan Sungai Manna-Sungai Nasal, Bengkulu*. Buletin Plasma Nutfah Vol.12 No.2 Th.2006.
- Herliyana, E.N., Achmad, A. Putra. 2012. *Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon (Anthocephalus cadamba miq.) dan Ketahanannya terhadap Penyakit*. Jurnal Silvikultur Tropika Vol.03.No. 03 Desember 2012, Hal. 168 – 173 ISSN: 2086-8227
- Jumin, H.B. (1989). *Plant Ecology A Physiological Approach*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Kandari L. S., Rao K. S., Maikhuri R. K., Kharwal G., Chauhan K., Kala C. P., 2011. *Distribution Pattern and Conservation of Threatened Medicinal and Aromatic Plants of Central Himalaya, India*. Journal of Forestry Research (2011) 22(3); 403-408.
- Kramer, P.J. and T.T. Kozlowski, 1960. *Physiology of Trees*. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. New York. 642 p.
- Kusumo, S. 1984. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Jakarta : Soeroengan.
- Lacuna-Richman C., 2002. *The Socio-economic Significance of Subsistence Non-Wood Forest Products in Leyte, Philipines*. Journal of Environmental Conservation.29-253-262.
- Lakitan, Benyamin. 1995. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafinda Persada: Jakarta.
- Lakitan, Benyamin. 2002. *Dasar-dasar Klimatologi cetakan ke-2*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Larjavaara, M. (2005). *Climate and forest fires in Finland - influence of lightning-caused ignition and fuel moisture*. PhD Thesis, Dissertationes Forestales 5.
- Litbang Depkes. 2009. "Tanaman obat asli milik bangsa dan negara RI". <http://www.bmf.litbang.depkes.go.id>. Download 31-03-2009.
- Noorhadi, S. 2003. *Kajian Pemberian Air dan Mulsa terhadap Iklim Mikro pada Tanaman Cabai di Tanah Entisol*. Jurnal ilmu tanah dan lingkungan, Vol 4 (1): 41-49
- Nugroho, I.A. 2010. *Lokakarya Nasional Tumbuhan Obat Indonesia*. Apforgen News Letter Edisi 2 Tahun 2010. <http://www.forplan.or.id>. Diakses tanggal 1 Juni 2012.
- Olsen C.S., and Larsen H.O., 2003. *Alpine Medicinal Plant Trade and Himalayan Mountain Livelihood Strategis*. The Geographical Journal 169: 243-254.
- Pujiasmanto, B. 2009. *Domestikasi Tumbuhan Obat Untuk Mengatasi Erosi Plasma Nutfah Akibat Krisis Ekonomi*. Seminar Nasional Revitalisasi Pertanian Dalam Menghadapi Krisis Ekonomi Global. Suarakarta 21 Maret 2009.
- Radji, M., 2005. "Peranan bioteknologi dan mikroba endofit dalam pengembangan obat herbal". Jurnal Ilmu Kefarmasian (2)3 : 113- 126.
- Saparinto, C and Susiana, R. 2016. *Grow Your Own Medical Plant*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Sanchez, P. A. 1992. *Properties and Management of Tropical Soil*, Vol 2/Pedro A Sanchez; Translation Amir Hamzah. Bandung. Publisher ITB.
- Setiawati, E., B. Pujiasmanto, S. Budiastuti. 2014. *Agroecology and Domestication Medical Plant Tapak Liman (Elephantopus scaber) on Various Types of Land Use in Low Land*. Journal of Agronomy Research. ISSN: 2302-8226, Juli 2014.
- Shrestha B. B., Kumar JHA P., 2009. *Habitat Range of Two Alpine Medicinal Plants in a Trans-Himalaya Dry Valley, Central Nepal*. Journal of Mt. Sci. (2009) 6: 66-77.
- Soerianegara, I., Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Managemen Hutan Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Spittlehouse D.L., Adams R.S. and Winkler R.D. (2004). *Forest, edge and opening microclimate at Sicamous Creek*. British Columbia, Ministry of Forests, Forest Science Program, Research Report 24, p. 43.

Suhartati dan Nursyamsi . 2006. Pengaruh Dosis Pupuk dan Asal Bibit terhadap Pertumbuhan Jati. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vo/3 No. 3, Juni 2006, 193 -200

Tjasjono, B.1999. Klimatologi Umum. ITB,Bandung.

Wasis, B., dan N. Fathia. 2011. Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Semai Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) Pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing).Jurnal Silvikultur Tropika Vol. 02. 01 April 2011. Hal. 14- 18 ISSN: 2086-8227.