

Komposisi Spesies Pokok Dua Jenis Hutan di Terengganu

Nik Hazlan Nik Hashim^{1*}, Ahmad Fitri Zohari², Khairunnisaa Abd Rasid³,
Shaikh Abdul Karim Yamani Zakaria⁴, Norashikin Kamarudin⁵, Abdul Latiff Mohd⁶

^{1,3,4,5}Pusat Pengajian Industri Perakayuan, Fakulti Sains Gunaan, Universiti Teknologi MARA Pahang,
26400 Bandar Tun Razak Jengka, Pahang, Malaysia

^{2,6}Pusat Pengajian Sains Sekitaran & Sumber Alam, Fakulti Sains & Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600, Bangi, Selangor

¹nikhazlan@pahang.uitm.edu.my

*Penulis Rujukan

Abstrak: Kajian ini dijalankan bagi menentukan komposisi spesies pokok di Hutan Simpan Pelagat (HSP) dan Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT), Terengganu. Sebanyak 10 plot berukuran 20 m x 50 m (0.1 ha) setiap satu telah dibina masing-masing di HSP dan HSBT mengikut kaedah Inventori Hutan Sebelum Tebangan. Hasil menunjukkan sejumlah 403 individu pokok berdiameter ≥ 5 cm pada paras dada (DBH) telah dicamkan di kedua-dua kawasan kajian, iaitu sebanyak 198 individu pokok yang tergolong kepada 28 famili, 57 genus dan 91 spesies di HSP manakala 205 individu pokok yang merangkumi 27 famili, 48 genus dan 65 spesies di HSBT. Bagi HSP, famili Dipterocarpaceae merupakan famili terbesar dengan 5 genus dan 18 spesies manakala famili Lauraceae pula telah direkodkan sebagai famili terbesar di HSBT dengan 6 genus dan 8 spesies. Hampir 9% daripada jumlah keseluruhan spesies yang dicatatkan di HSP adalah endemik untuk Semenanjung Malaysia manakala 8% pula dicatatkan di HSBT. Pokok yang mempunyai DBH terbesar di HSP adalah *Shorea ovalis* dengan ukuran 138 cm dan *Shorea platycarpa* yang mempunyai DBH 142.1 cm adalah pokok terbesar di HSBT.

Kata kunci: komposisi spesies pokok, hutan Terengganu

1. Pengenalan

Hutan di negeri Terengganu dipercayai yang telah lama wujud mempunyai ekosistem alam semulajadi yang sangat kompleks dan unik. Hutan hujan ini, bukan sahaja kaya dengan flora dan fauna, bahkan juga mempunyai peranan yang tersendiri di dalam mengawal kestabilan dan kualiti alam sekitar. Antaranya ialah menyediakan tempat perlindungan hidupan liar serta bertindak sebagai gedung simpanan sumber genetik. Di samping itu juga ianya menjadi punca utama hasil hutan untuk kepentingan sosio-ekonomi negeri. Misalnya pada tahun 2003, kutipan hasil dalam bentuk premium, royalti, ses dan sumber perhutanan lain negeri Terengganu adalah sebanyak RM 86,859,517.27. Manakala peluang pekerjaan yang dapat diwujudkan adalah sebanyak 8,449 orang di mana 6,106 orang yang terlibat dalam industri berasaskan kayu dan bakinya sebanyak 1,465 orang dalam sektor pembalakan serta 878 orang dalam sektor awam (Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu 2006).

Sumber hutan di negeri Terengganu telah mula diuruskan dengan perlantikan J.S. Addison sebagai Pengarah Perhutanan Negeri yang pertama pada tahun 1949. Semenjak dari itu, Jabatan Hutan Negeri Terengganu telah berkembang dengan pesat daripada segi fungsi dan peranannya. Bermula dengan pengurusan aktiviti pengusahasilan, fungsi Jabatan telah bertambah kepada pengurusan hutan yang lebih menitik beratkan kepada aspek-aspek ekologi dan pembangunan serta pemuliharaan hutan. Negeri Terengganu mempunyai keluasan tanah seluas 1,269,556 hektar dan daripada jumlah ini 545,818.70 hektar telah berjaya diwartakan sebagai Hutan Simpanan Kekal (HSK) yang mewakili 42% keluasan negeri (Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu 2006). Hutan Simpanan Kekal sedia ada merupakan HSK yang telah diwartakan. Daripada jumlah keluasan 545,818.70 hektar, seluas 526,906 hektar (96.5%) merupakan Hutan Darat, 13,757 hektar (2.5%) adalah Hutan Paya Gambut, 1,295 hektar (0.2%) adalah Hutan Paya Laut dan 3,860 hektar (0.7%) merupakan Ladang Hutan. Selain daripada itu,

negeri Terengganu juga menyumbangkan seluas 77,507 hektar untuk Suaka Hidupan Liar dan Taman Negara. Terdapat sebanyak 43 buah HSK di Terengganu dengan yang terkecil seluas 62 hektar (H.S. Sg. Pimpin) dan terbesar 134,873 hektar (H.S. Tembat).

Kajian yang melibatkan kaedah Inventori Hutan Sebelum Tebangan belum pernah dijalankan di mana-mana kawasan hutan di negeri Terengganu. Rasionalnya kajian ini untuk menentukan gambaran sebenar tentang struktur dan komposisi hutan tersebut daripada segi kekayaan, bilangan spesies, taburan spesies serta nilai hutan tersebut. Maklumat mengenai taburan pokok berdasarkan status, kelas-kelas yang dominan amat berguna dalam usaha pemuliharaan dan pengurusan serta penyediaan data untuk rujukan penyelidikan akan datang. Di Terengganu, kajian terhadap komposisi flora masih kurang terutamanya bagi ekosistem hutan dipterokarpa tanah rendah dan hutan paya gambut. Dalam kajian ini, perkara yang dititikberatkan adalah melihat komposisi flora hutan dipterokarpa tanah rendah dan hutan paya gambut di dua daerah di negeri Terengganu iaitu di daerah Dungun, Hutan Simpan Dara Bukit Terendak dan di daerah Besut, Hutan Simpan Pelagat.

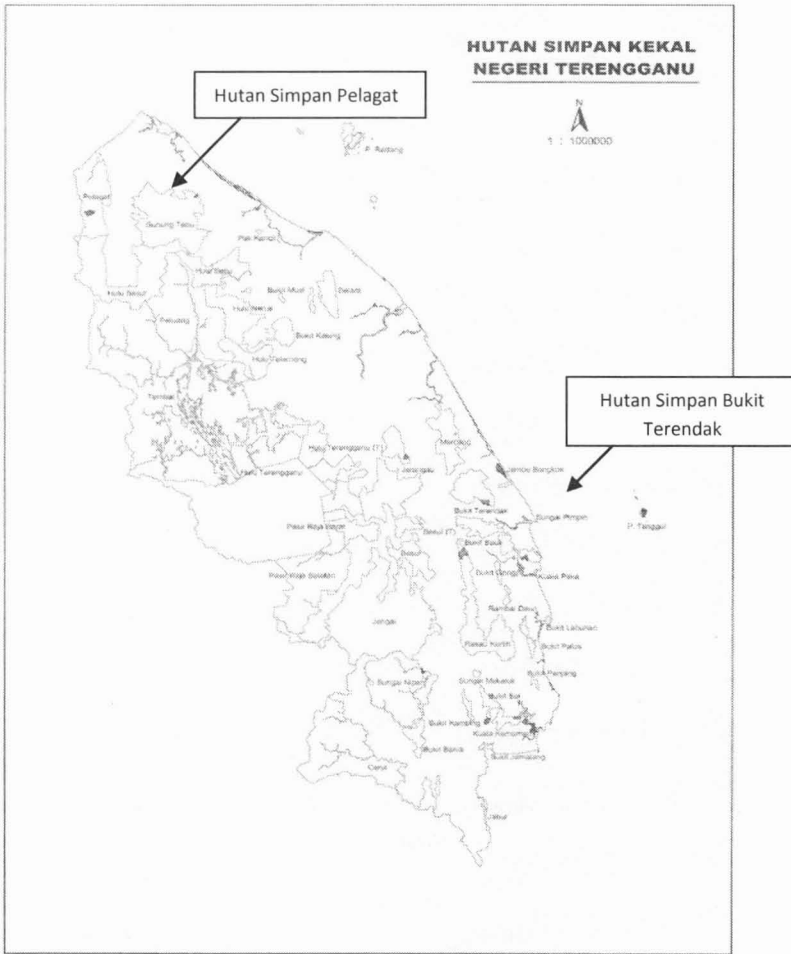
2. Bahan dan kaedah

Kajian ini telah dilakukan di dua kawasan hutan yang berlainan iaitu di Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT) dan Hutan Simpan Pelagat (HSP), Terengganu (Rajah 1). HSBT terletak lebih kurang 8 km dari Dungun melalui jalan raya utama Dungun ke Kerteh dan hutan ini dikelaskan sebagai ekosistem hutan paya gambut. HSBT terdiri daripada 29 kompartmen dengan jumlah keluasan keseluruhan iaitu 7,495 ha. Kawasan hutan ini telah diwartakan sebagai hutan simpan kekal pada tahun 2003. Keseluruhan topografi HSBT merupakan kawasan yang landai di bahagian selatan dan berbukit apabila ke arah utara dengan kecerunan lebih kurang 20°. Kajian ini dilakukan di kompartmen 10 yang terletak di bahagian tenggara HSBT dan keluasan keseluruhan kompartmen ini ialah 234 ha. Kedudukan lokasi plot pada Sistem Kedudukan Global (GPS) adalah pada ketinggian 23 m pada aras laut antara latitud 04° 49' 174" U dan longitud 103° 19' 978" T. Secara keseluruhan, topografi plot kajian merupakan kawasan landai dengan sebahagian besar kawasan yang ditakungi air. Tanah yang terdapat pada keseluruhan kawasan kajian ini merupakan tanah jenis gambut halus yang mampu menakung air. Sementara itu, HSP terletak lebih kurang 22 km dari bandar Jerneh. Kawasan hutan ini berada dalam daerah Besut, Terengganu dan dikelaskan sebagai hutan dipterokarpa tanah rendah. Keluasan keseluruhan HSP adalah 15,585.5 ha yang terdiri daripada 73 kompartmen. Topografi HSP merupakan kawasan berbukit tinggi dengan kecerunan tertinggi sehingga 60° dan sebahagian besar kawasan merupakan kawasan berbatu besar. Kajian ini dilakukan di kompartmen 53 yang terletak berhampiran Hutan Lipur Lata Tembakah dan keluasan keseluruhan kompartmen ini ialah 215 ha. Kedudukan lokasi plot pada Sistem Kedudukan Global (GPS) adalah pada ketinggian 205 m pada aras laut di kedudukan latitud 05° 35' 11" U dan longitud 102° 25' 714" T. Keseluruhan topografi plot kajian merupakan kawasan berbukit curam dan berbatu besar.

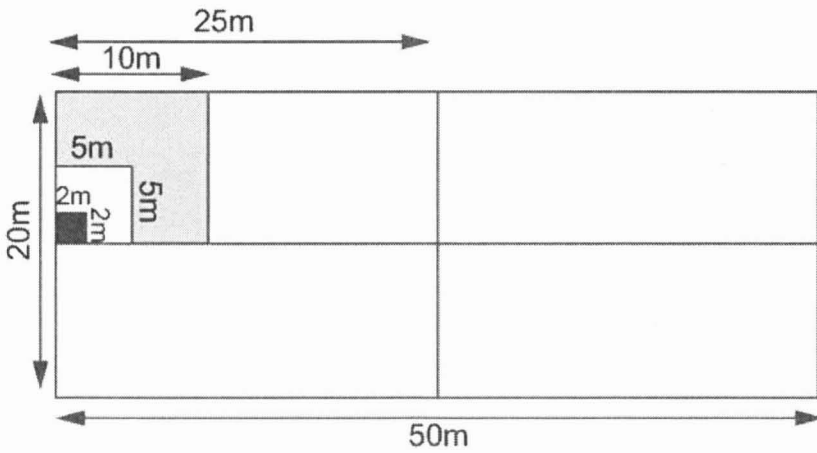
Maklumat mengenai cuaca dan taburan hujan yang diperolehi telah digunakan sebagai maklumat sampingan di dalam kajian ini. Stesen kajicuaca yang terhampir dengan plot kajian di HSBT adalah terletak di Hospital Dungun di mana data cuaca dan taburan hujan diperolehi. Sementara bagi plot kajian di HSP, stesen kajicuaca yang terhampir adalah terletak di Insitut Pertanian Besut. Di kawasan kajian, pada asasnya terdapat dua keadaan cuaca yang ketara dalam tempoh setahun di mana musim kering biasanya berlaku di pertengahan tahun daripada bulan April hingga bulan September dan musim hujan pula bermula daripada bulan Oktober hingga bulan Mac. Mengikut data yang diperolehi, kawasan kajian di HSBT dan HSP adalah termasuk dalam kawasan yang dikategorikan sebagai zon taburan hujan yang tinggi. Purata taburan hujan tahunan tertinggi bagi kawasan HSBT pernah direkodkan dalam tempoh 11 tahun (1996-2006) adalah kira-kira 3,213.7 mm manakala purata taburan hujan tahunan terendah adalah kira-kira 1,260.3 mm. Sementara bagi kawasan HSP pula, purata taburan hujan tahunan

tertinggi yang pernah direkodkan dalam tempoh 11 tahun (1996-2006) adalah kira-kira 4,324.0 mm. Manakala purata taburan hujan tahunan terendahnya adalah kira-kira 1,010.8 mm. Kebanyakan hujan adalah dalam bentuk hujan perolakan. Taburan hujan di sini dipengaruhi oleh tiupan Angin Monsun Timur Laut yang bertiup daripada bulan November hingga Mac. Angin Monsun Timur Laut merupakan angin lembab yang bertiup daripada Laut China Selatan dan membawa hujan yang lebat. Hujan maksimum kebiasaannya berlaku semasa peralihan musim monsun (daripada Monsun Barat Daya ke Monsun Timur Laut) iaitu pada bulan November/Disember.

Kaedah yang digunakan untuk penubuhan plot dalam kajian ini adalah menggunakan kaedah inventori sebelum tebanan (*Pre-Felling*) yang telah diamalkan oleh Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia semenjak tahun 1978 melalui Sistem Pengurusan Memilih (SMS) (Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 1997). Sebanyak 10 plot berbentuk empat segi yang berukuran 50 m x 20 m atau bersaiz seluas 0.1 hektar telah ditubuhkan masing-masing di HSBT dan HSP. Setiap plot tersebut dibahagikan pula kepada beberapa subplot yang lebih kecil berukuran 25 m x 20 m, 10 m x 10 m, 5 m x 5 m dan 2 m x 2 m (Rajah 2). Dalam kajian ini, garis pusat setiap pokok diukur mengikut kelas saiz pokok dalam subplot (Jadual 1) dan bacaan diambil pada ketinggian 1.3 m daripada paras tanah. Semua pokok yang berdiameter ≥ 5 cm telah ditanda dan diukur dengan menggunakan pita pengukur. Spesimen daun (buah dan bunga jika ada) bagi setiap pokok dikutip bagi tujuan pengecaman. Sampel daun yang rendah dikutip dengan menggunakan galah manakala pokok yang tinggi pula menggunakan lastik atau menggunakan binokular bagi mengutip sampel daun gugur bagi pokok yang terlalu tinggi. Selepas itu, spesimen daun diawet dan diproses berdasarkan kaedah Bridson dan Forman (1992) dan disimpan dalam oven selama seminggu pada suhu 60°C. Pengecaman spesies dilakukan dengan menggunakan kekunci dalam buku-buku flora tempatan (Corner 1988; Kiew et al. 2010, 2011, 2012; Ng 1978, 1989; Symington 1943; Whitmore 1972, 1973a) dan juga perbandingan dengan spesimen herbarium Universiti Kebangsaan Malaysia (UKMB) dan herbarium Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (KEP). Perbincangan lanjut juga dijalankan dengan pakar botani daripada Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) dan juga daripada Universiti Putra Malaysia (UPM). Nama spesies, taburan dan habitat bagi setiap spesies adalah berdasarkan senarai semak Turner (1995).



Rajah 1. Peta Hutan Simpan Kekal Negeri Terengganu dan lokasi kajian
Sumber: Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu (2006)



Rajah 2. Lakaran plot kajian

Jadual 1. Sub-plot, saiz dan saiz kelas pokok yang ada dalam pengumpulan data

Sub-Plot	Saiz(m)	Keluasan		Keamatan inventori (%)	Kelas saiz pokok
		m ²	ha		
1	50 X 20	1000	0.1000	10.00	≥45 cm DBH ≥30 cm - 45 cm DBH
2	25 X 20	500	0.0500	5.00	≥15 cm - 30 cm DBH
3	10 X 10	100	0.0100	1.00	≥5 cm - 15 cm DBH
4	5 X 5	25	0.0025	0.25	≥1.5 m tinggi - 5 cm DBH
5	2 X 2	4	0.0004	0.04	≥15 cm tinggi - 1.5 m tinggi

Sumber: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (1997)

3. Hasil dan Perbincangan

Komposisi lantai hutan

Bagi kategori anak benih dan anak pokok iaitu masing-masing pada subplot 2 m x 2 m dan 5 m x 5 m, semua spesies yang dibanci hanya dikira mengikut bilangan individu sahaja. Hasil kajian mendapati bilangan anak benih di HSP adalah sebanyak 49 individu, manakala bilangan anak pokok pula adalah sebanyak 67 pokok. Bagi HSBT 76 anak benih telah ditemui berserta 69 anak pokok. Kesemua tumbuhan ini telah dicam dan dinamakan mengikut famili genus dan spesies. Namun begitu, terdapat beberapa takson yang hanya dapat dinamakan sehingga ke peringkat genus sahaja. Terdapat satu subplot sahaja iaitu di HSP yang tidak terdapat anak benih. Hal ini berlaku kerana kebanyakan pokok yang berada di sekitar kawasan plot tersebut adalah berukuran besar dan tiada ruang yang terbentuk. Menurut Whitmore (1984), penjanaan anak pokok akan berlaku apabila terbentuk ruang. Selain daripada itu, faktor persekitaran juga mempengaruhi pembiakan anak benih di HSP yang mana secara menyeluruh kawasan ini berlereng curam dan terdapat banyak bongkah batu yang besar, ini akan mengganggu percambahan dan pertumbuhan anak benih dan anak pokok. Ringkasan bilangan anak benih dan anak pokok yang terdapat dalam setiap plot kajian dan gabungan antara dua plot kajian adalah seperti dalam Jadual 2.

Spesies anak benih yang paling banyak terdapat di HSP adalah *Ardisia* sp.1 (Myrsinaceae), iaitu sebanyak tujuh individu, manakala untuk anak pokok terdapat tiga spesies yang mencatatkan bilangan yang tinggi, iaitu *Shorea ovalis* (Dipterocarpaceae), *Saprosma glomerulata* (Rubiaceae) dan *Pentace curtisii* (Tiliaceae) dengan tiga pokok (Jadual 3). Salah satu ciri hutan hujan yang sedang mengalami penjanaan semula adalah bilangan anak cambah dan pokok muda spesies-spesies yang membentuk kanopi utama ditemui banyak di kawasan ruang (Richards 1981). Namun dalam plot kajian HSP, didapati fenomena ini tidak begitu ketara. Kehadiran anak benih dan anak pokok tidak banyak di dalam ruang. Malahan terdapat satu kawasan (subplot 2 m x 2 m; plot 7) yang tidak ada langsung anak-anak benih. Bagi HSBT, spesies *Mangifera griffithii* (Anacardiaceae) mempunyai taburan anak benih yang paling tinggi dengan 23 pokok, manakala untuk kategori anak pokok ialah spesies *Barringtonia macrostachya* (Lecythidaceae) dengan 12 pokok (Jadual 4). Di samping itu, daripada 51 spesies dalam 25 famili dan 42 genus anak pokok di HSP, terdapat 38 spesies yang diwakili oleh satu individu sahaja. Untuk anak benih, terdapat sejumlah 33 spesies daripada 20 famili dan 29 genus telah direkodkan yang mana 25 spesies diwakili oleh satu individu. Sementara itu, di HSBT, daripada 23 spesies dalam 14 famili dan 18 genus anak pokok, hanya 12 spesies yang

diwakili oleh satu individu dan untuk anak benih daripada 19 spesies, 13 famili dan 15 genus, hanya 9 spesies sahaja yang diwakili oleh satu individu.

Jadual 2. Ringkasan bilangan anak benih dan anak pokok dalam plot kajian di Hutan Simpan Pelagat (HSP) dan Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

Lokasi Plot Kajian	Bilangan	
	Anak Benih	Anak Pokok
HSP, Besut	49	67
HSBT, Dungun	76	69

Jadual 3. Senarai sepuluh spesies yang mempunyai bilangan individu terbanyak untuk anak benih dan anak pokok di Hutan Simpan Pelagat (HSP)

No.	Anak benih		Anak pokok	
	Spesies	Bil. Individu	Spesies	Bil. Individu
1	<i>Ardisia</i> sp. 1	7	<i>Shorea ovalis</i>	3
2	<i>Sindora coriacea</i>	3	<i>Saprosma glomerulata</i>	3
3	<i>Psychotria</i> sp.	3	<i>Pentace curtisii</i>	3
4	<i>Pentace curtisii</i>	3	<i>Shorea collina</i>	2
5	<i>Actinodaphne</i> sp.	2	<i>Aporosa arborea</i>	2
6	<i>Ardisia</i> sp. 2	2	<i>Mallotus penangensis</i>	2
7	<i>Syzygium</i> sp. 2	2	<i>Garcinia bancana</i>	2
8	<i>Syzygium</i> sp. 3	2	<i>Aglaiia argentea</i>	2
9	<i>Anisophyllea disticha</i>	1	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	2
10	<i>Fissistigma</i> sp.	1	<i>Psychotria malayana</i>	2

Jadual 4. Senarai sepuluh spesies yang mempunyai bilangan individu terbanyak untuk anak benih dan anak pokok di Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

No.	Anak benih		Anak pokok	
	Spesies	Bil. Ind.	Spesies	Bil. Ind.
1	<i>Mangifera griffithii</i>	23	<i>Barringtonia macrostachya</i>	12
2	<i>Syzygium</i> sp.1	11	<i>Polyalthia hypoleuca</i>	8
3	<i>Barringtonia macrostachya</i>	9	<i>Vatica pauciflora</i>	8
4	<i>Dacryodes</i> sp.	5	<i>Sarcotheca laxa</i> var. <i>sericea</i>	8
5	<i>Ardisia</i> sp.	5	<i>Gluta malayana</i>	6
6	<i>Polyalthia hypoleuca</i>	4	<i>Syzygium cinereum</i>	4
7	<i>Santiria</i> sp.	3	<i>Barringtonia scortechinii</i>	3
8	<i>Sarcotheca laxa</i> var. <i>sericea</i>	3	<i>Polyalthia cauliflora</i> var. <i>beccarii</i>	2
9	<i>Elaeocarpus ferrugineus</i> ssp. <i>ferrugineus</i>	2	<i>Mesua racemosa</i>	2
10	<i>Calophyllum</i> sp.	2	<i>Syzygium lineatum</i>	2

Komposisi taksonomi pokok

Sejumlah 403 individu pokok yang berukuran ≥ 5 cm DBH telah dicam dan dinamakan mengikut famili, genus dan spesies dalam dua lokasi kajian yang setiap satunya berkeluasan satu hektar dengan pecahan 198 individu dan 205 individu pokok masing-masing di HSP, Besut dan di HSBT, Dungun, Terengganu. Sebahagian kecil daripada spesies tersebut ada yang dicamkan sampai ke peringkat sub spesies dan varieti. Daripada pengecaman morfologi yang telah dijalankan terhadap 403 individu pokok berukuran ≥ 5 cm DBH di kedua-dua kawasan kajian, terdapat sejumlah 155 spesies yang tergolong dalam 73 genus dan 35 famili. Sebanyak 91 spesies, 57 genus dan 28 famili pokok telah dicamkan hadir dalam plot HSP berbanding dengan 65 spesies, 48 genus dan 27 famili dalam plot HSBT. Ringkasan bilangan genus, spesies dan individu pokok yang terdapat dalam setiap plot kajian adalah seperti dalam Jadual 5.

Jadual 5. Ringkasan kumpulan taksonomi dalam plot kajian di Hutan Simpan Pelagat (HSP) dan Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

Lokasi Plot Kajian	Kumpulan Taksonomi			Bilangan Individu
	Famili	Genus	Spesies	
HSP, Besut	28	57	91	198
HSBT, Dungun	27	48	65	205

Hutan Simpan Pelagat (HSP)

Sebanyak 57 genus daripada 28 famili telah dicamkan hadir dalam plot kajian di HSP. Euphorbiaceae dan Leguminosae merupakan famili terbesar berdasarkan bilangan genus dengan masing-masing 7 genus (25%) dan diikuti Dipterocarpaceae dengan 5 genus (17.9%). Berdasarkan 91 jumlah spesies daripada keseluruhan famili yang telah dicamkan, Dipterocarpaceae mempunyai bilangan spesies yang paling banyak iaitu 18 spesies (19.8%), diikuti Euphorbiaceae dengan 9 spesies (9.9%) dan Leguminosae dengan 7 spesies (7.7%). Bagi kelimpahan individu, sejumlah 198 pokok telah dibanci di HSP. Dipterocarpaceae mencatatkan bilangan individu yang tertinggi dengan 64 individu atau 32.3% daripada jumlah keseluruhan. Manakala, Leguminosae mencatatkan sebanyak 18 individu (9.09%) dan Olacaceae dengan 16 individu atau 8.1% daripada jumlah keseluruhan individu pokok di HSP. Di samping itu, terdapat 13 famili yang diwakili oleh hanya satu spesies dan satu genus sahaja. Jumlah famili dan genus yang dicatat dalam plot HSP mewakili 11.3% dan 3.4% daripada jumlah keseluruhan famili (248) dan genus (1,674) yang wujud di Semenanjung Malaysia (Turner 1995). Sementara itu bilangan spesies yang hadir dalam plot kajian pula hanya mewakili 1.1% daripada jumlah spesies (8290) yang wujud di Semenanjung Malaysia. Dipterocarpaceae menunjukkan kehadiran yang tinggi di kawasan ini dengan dua genusnya mempunyai bilangan spesies terbanyak, iaitu *Shorea* dengan 7 spesies atau 7.7% daripada jumlah keseluruhan spesies dan diikuti *Dipterocarpus* dengan 6 spesies (6.6%). Fenomena sama juga berlaku untuk bilangan individu dengan *Dipterocarpus* mencatatkan bilangan terbanyak dengan 29 individu dan diikuti oleh *Shorea* dengan 26 individu daripada jumlah keseluruhan. Manakala daripada sepuluh spesies yang mempunyai bilangan individu terbanyak, lima daripadanya adalah daripada Dipterocarpaceae, dengan *Dipterocarpus costulatus* paling dominan dengan 15 individu diikuti *Ochanostachys amentacea* (Olacaceae) dengan 9 individu. Umum mengetahui bahawa famili Dipterocarpaceae sangat dominan di kawasan berketinggian sehingga 300 m pada paras laut seperti di plot kajian ini. Hasil kajian oleh Mohd Ridza (2004) dan Suhaili (2004) juga menunjukkan Dipterocarpaceae merupakan famili yang dominan di kawasan kajian masing-masing iaitu di Hutan Simpan Sungai Lepar dan Hutan Simpan Lesung Pahang.

Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

Sebanyak 48 genus daripada 27 famili telah dicamkan di HSBT, dengan Lauraceae merupakan famili terbesar berdasarkan bilangan genus dengan 6 genus (12.5%) dan diikuti Annonaceae dengan 4 genus (8.3%). Berdasarkan 65 spesies yang telah dicamkan, Lauraceae mempunyai bilangan spesies terbesar dengan 8 spesies atau 12.3% daripada keseluruhan spesies. Ini diikuti oleh dua famili yang mempunyai jumlah spesies yang sama iaitu Guttiferae dan Myrtaceae dengan 6 spesies (9.2%), dan urutan ketiga terbanyak adalah Annonaceae dengan 5 spesies (7.7%). Salah satu kaedah yang digunakan bagi menentukan kedominanan sesuatu famili ialah dengan mengetahui jumlah bilangan individu tertinggi. Famili Myrtaceae adalah yang dominan dengan 28 individu pokok (13.7%), diikuti Lauraceae dengan 26 individu pokok (12.7%) dan Guttiferae dengan 20 individu pokok (9.8%). Bagi tujuan untuk memerhatikan famili yang terkecil daripada segi bilangan genus dan spesies, jelas sekali banyak famili hanya mempunyai sama ada satu genus, satu spesies ataupun satu individu sahaja. Genus terbesar dapat dilihat berdasarkan kepada bilangan spesies terbanyak. Genus *Syzygium* merupakan penyumbang terbesar dengan 6 spesies dan 28 individu. Menurut Kochummen (1978), genus *Syzygium* adalah di antara 10 genus terbesar di Semenanjung Malaysia dengan jumlah 200 spesies. Sementara itu kepadatan sesuatu spesies boleh diketahui berdasarkan kepada jumlah bilangan individu per unit kawasan. Spesies yang mencatatkan kepadatan tertinggi ialah *Parartocarpus venenosus* ssp. *venenosus* dengan jumlah 13 individu atau 6.3% daripada 205 bilangan individu yang dijumpai. Ini diikuti oleh *Pternandra coerulescens* dengan 12 individu dan *Shorea platycarpa* dengan 11 individu daripada jumlah keseluruhan individu yang terdapat dalam plot kajian.

Terdapat perbezaan yang ketara daripada segi komposisi flora antara plot HSP dan HSBT. Secara perbandingannya, plot HSP mengandungi 91 spesies iaitu 26 spesies lebih banyak daripada plot HSBT yang mengandungi 65 spesies. Faktor bilangan individu pokok yang tinggi dalam plot HSBT tidak semestinya mempunyai bilangan spesies yang tinggi berbanding bilangan individu pokok pada plot HSP lebih rendah. Sebanyak 90 spesies (58.1%) daripadanya didapati hadir dalam plot HSP tetapi tiada dalam plot HSBT manakala sebaliknya pula terdapat 64 spesies (41.3%) hadir dalam plot HSBT tetapi tiada dalam plot HSP. Hanya satu spesies (0.6%) iaitu *Garcinia cowa* (Guttiferae) merupakan spesies sepunya di mana spesies ini hadir dalam kedua-dua plot kajian. Terdapat 8 famili (22.9%) daripada keseluruhan famili plot HSP iaitu Actinidiaceae, Compositae, Meliaceae, Olacaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Tiliaceae dan Ulmaceae juga tiada kehadirannya dalam plot HSBT. Manakala terdapat 7 famili (20%) daripada keseluruhan famili plot HSBT iaitu Anacardiaceae, Elaeocarpaceae, Flacourtiaceae, Icacinaceae, Melastomataceae, Oxalidaceae dan Theaceae didapati tiada kehadirannya dalam plot HSP. Di samping itu sebanyak 20 famili (57.1%) daripada keseluruhan famili plot HSP dan HSBT pula adalah merupakan famili sepunya di mana kesemua famili ini hadir dalam kedua-dua plot kajian.

Jadual 6. Komposisi taksonomi di dalam plot satu hektar di Hutan Simpan Pelagat (HSP) dan Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

Bil.	Famili	Plot HSP			Plot HSBT		
		Bil. Genus	Bil. Spesies	Bil. Individu	Bil. Genus	Bil. Spesies	Bil. Individu
1	Actinidiaceae	1	1	1	-	-	-
2	Anacardiaceae	-	-	-	2	2	6
3	Annonaceae	2	2	3	4	5	16
4	Burseraceae	1	1	3	2	3	4
5	Celastraceae	1	1	2	1	1	4

6	Chrysobalanaceae	1	1	1	1	1	1
7	Compositae	1	1	2	-	-	-
8	Dipterocarpaceae	5	18	64	3	3	18
9	Ebenaceae	1	1	1	1	4	7
10	Elaeocarpaceae	-	-	-	1	2	2
11	Euphorbiaceae	7	9	15	1	1	2
12	Flacourtiaceae	-	-	-	1	1	1
13	Guttiferae	2	6	8	3	6	20
14	Icacinaceae	-	-	-	1	1	1
15	Lauraceae	2	6	8	6	8	26
16	Lecythidaceae	1	1	4	1	1	1
17	Leguminosae	7	7	18	2	2	9
18	Melastomataceae	-	-	-	1	1	12
19	Meliaceae	4	6	8	-	-	-
20	Moraceae	1	4	5	1	1	13
21	Myristicaceae	2	3	4	3	4	6
22	Myrtaceae	1	3	4	1	6	28
23	Olacaceae	2	2	16	-	-	-
24	Oxalidaceae	-	-	-	1	1	2
25	Polygalaceae	1	2	5	1	1	3
26	Rubiaceae	4	4	7	-	-	-
27	Rutaceae	1	1	1	-	-	-
28	Sapindaceae	1	2	2	2	2	3
29	Sapotaceae	1	1	1	3	3	5
30	Sterculiaceae	3	4	5	1	1	1
31	Theaceae	-	-	-	2	2	8
32	Thymelaeaceae	1	1	2	1	1	1
33	Tiliaceae	1	1	2	-	-	-
34	Ulmaceae	1	1	2	-	-	-
35	Verbenaceae	1	1	4	1	1	5
Jumlah		57	91	198	48	65	205

Perbandingan komposisi taksonomi dengan kajian lepas

Secara umumnya, penemuan daripada beberapa kajian yang dijalankan di habitat yang sama didapati memberikan komposisi spesies yang berlainan. Hutan dipterocarpa tanah rendah umpamanya didapati banyak dilimpahi oleh spesies daripada famili Dipterocarpaceae (Elbushari 2002; Mohd Ridza 2004; Suhaili 2004; Wyatt-Smith 1966). Manakala hutan paya gambut pula lebih didominasi oleh famili Lauraceae, Myrtaceae dan Euphorbiaceae (Faridah-Hanum dan Lepun 2000; Ipor et al. 2006; Jusoh et al. 2006; Nizam et al. 2005). Perbandingan pada peringkat famili telah dilakukan antara hasil kajian ini berbanding beberapa kajian lain yang telah dijalankan oleh penyelidik-penyelidik terdahulu di habitat hutan yang sama. HSP dalam kajian ini telah mencatatkan bilangan famili terendah berbanding dengan kajian-kajian lain. Hasil perbandingan mendapati plot kajian HSP mencatatkan perbezaan jumlah famili berbanding dengan kajian-kajian lain seperti yang terdapat dalam Jadual 7.

Keadaan yang sama juga berlaku di HSBT, di mana jumlah famili yang dicatatkan adalah rendah berbanding dengan kajian-kajian lain pada habitat yang sama (Jadual 8). Keadaan ini berlaku disebabkan oleh perbezaan kaedah yang digunakan dalam kajian ini berbanding dengan kajian-kajian lain. Kajian ini telah menggunakan kaedah pra-tebangan (*Pre-Felling*) di mana persampelan dalam plot 50 m x 20 m (0.1 ha) dengan keamatan inventori 10%, sementara kajian oleh Faridah-Hanum & Lepun (2000) dan Ipor et al. (2006) telah menggunakan kaedah inventori plot ekologi di mana persampelan dalam plot 100 m x 100 m (1 ha) dengan keamatan

inventori 100%. Brown et al. (1989), Elbushari (2002), Hikmat (2005), Kira (1969) dan Potts et al. (2001; 2005) menyatakan bahawa kaedah pra-tebangan adalah sesuai untuk menunjukkan gambaran pada skala yang besar iaitu keluasan yang melebihi 1,000 ha. Manakala perbandingan di peringkat genus dan spesies juga menunjukkan kedua-dua plot dalam kajian ini adalah yang terendah berbanding dengan kajian lain yang sama habitat. Sungguhpun begitu, hasil yang diperolehi daripada kajian ini masih mampu menggambarkan komposisi taksonomi bagi kedua-dua lokasi kajian ini.

Jadual 7. Perbandingan komposisi taksonomi plot Hutan Simpan Pelagat (HSP) dengan hutan dipterokarpa rendah di tempat lain

Rujukan	Lokasi	Famili	Genus	Spesies	Famili dominan	Jenis Hutan
Kajian ini	H.S. Pelagat (1 ha)	28	57	91	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah
Suhaili (2004)	H.S. Lesong, Pahang (2 ha)	52	145	287	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah
Mohd Ridza (2004)	H.S. Lepar, Pahang (1 ha)	57	152	261	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah
Elbushari (2002)	Sg. Lalang, Selangor (2 ha)	49	116	421	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah
Wyatt-Smith (1966)	Bukit Lagong, Selangor (2 ha)	51	139	253	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah
	Sg. Menyala, Selangor (2 ha)	45	116	232	Dipterocarpaceae	Dipterokarpa Rendah

Jadual 8. Perbandingan komposisi taksonomi plot Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT) dengan hutan paya gambut di tempat lain

Rujukan	Lokasi	Famili	Genus	Spesies	Famili dominan	Jenis Hutan
Kajian ini	H.S. Bukit Terendak (1 ha)	27	48	65	Lauraceae	Paya Gambut
Nizam et al. (2005)	Sg. Bebar, Pahang (0.4 ha)	35	66	113	Lauraceae & Myrtaceae	Paya Gambut
Ipor et al. (2006)	UNIMAS Kota Samarahan, Sarawak (1 ha)	37	-	167	Lauraceae	Paya Gambut
Jusoh et al. (2006)	Taman Negara Loagan Bunut, Sarawak (0.3 ha)	32	-	87	Myrtaceae	Paya Gambut
Faridah-Hanum & Lepun	Kuala Langat, Selangor (1 ha)	31	64	103	Euphorbiaceae	Paya Gambut

(2000)

Spesies endemik

Ng et al. (1990) telah menyenaraikan sebanyak 2,830 spesies pokok terdapat di Semenanjung Malaysia dengan diwakili 532 genus dan 100 famili dan daripada jumlah itu 746 spesies adalah endemik kepada Semenanjung Malaysia. Hasil daripada perbandingan maklumat-maklumat mengenai spesies pokok yang diperolehi daripada kedua-dua plot kajian dengan senarai tersebut mendapati secara keseluruhannya di dalam plot kajian ini terkandung sebanyak 13 spesies endemik di Semenanjung Malaysia yang tergolong kepada 10 famili dan 13 genus. Sebanyak 8 spesies endemik atau 8.8% daripada 91 spesies dicatatkan dalam plot HSP, manakala 5 spesies endemik atau 7.7% daripada 65 spesies pula dicatatkan dalam plot HSBT. Dipterocarpaceae (*Shorea collina* & *Vatica bella*), Euphorbiaceae (*Drypetes pendula* & *Mallotus penangensis*) dan Theaceae (*Adinandra integerrima* & *Gordonia multinervis*) merupakan famili yang mempunyai 2 spesies endemik dalam kajian ini, manakala 7 famili lain iaitu, Actinidiaceae, Ebenaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Oxalidaceae, Rubiaceae dan Sapotaceae masing-masing mencatatkan satu spesies endemik sahaja dalam kajian ini. Senarai spesies endemik yang terdapat dalam kajian ini adalah seperti dalam Jadual 9.

Jadual 9. Senarai spesies endemik yang terdapat dalam plot dua hektar di Hutan Simpan Pelagat (HSP) dan Hutan Simpan Bukit Terendak (HSBT)

No.	Spesies	Famili	Bil. Individu	Lokasi Plot Kajian
1	<i>Saurauia pentapetala</i>	Actinidiaceae	1	HSP
2	<i>Shorea collina</i>	Dipterocarpaceae	4	HSP
3	<i>Vatica bella</i>	Dipterocarpaceae	2	HSP
4	<i>Diospyros foxworthyi</i>	Ebenaceae	1	HSBT
5	<i>Drypetes pendula</i>	Euphorbiaceae	1	HSP
6	<i>Mallotus penangensis</i>	Euphorbiaceae	4	HSP
7	<i>Alseodaphne macrantha</i>	Lauraceae	1	HSP
8	<i>Horsfieldia sucosa</i>	Myristicaceae	1	HSP
9	<i>Sarcotheca laxa</i> var. <i>sericea</i>	Oxalidaceae	2	HSBT
10	<i>Psydrax maingayi</i>	Rubiaceae	1	HSP
11	<i>Payena maingayi</i>	Sapotaceae	2	HSBT
12	<i>Adinandra integerrima</i>	Theaceae	7	HSBT
13	<i>Gordonia multinervis</i>	Theaceae	1	HSBT

4. Kesimpulan

Hasil daripada kajian menunjukkan bahawa kedua-dua habitat hutan ini telah memberikan nilai komposisi flora dari segi bilangan famili, genus dan spesies yang baik dengan diwakili kepelbagaian spesies dalam plot. Senario ini memberikan gambaran bahawa dalam menjalankan kaedah pengurusan dan pemuliharaan hutan, faktor habitat yang berbeza perlu diambil kira bagi menjamin kepelbagaian spesies yang tinggi dikekalkan dalam sesuatu komuniti tumbuhan. Perbandingan yang dibuat antara kedua-dua habitat hutan ini mendapati HSP mengatasi HSBT daripada segi komposisi taksonomi. Jelas sekali habitat hutan dipterokarpa rendah mempunyai lebih kekayaan spesies berbanding habitat hutan paya gambut. Namun ini bukan alasan untuk tidak mempertahankan habitat hutan paya gambut kerana habitat hutan ini menyimpan kepelbagaian sumber genetik tumbuhan dan penyerapan karbon. Selain itu, terdapat beberapa spesies tumbuhan yang hanya endemik di hutan paya gambut. Kajian

lanjut diperlukan dalam plot ekologi yang lebih luas dan kekal serta pemantauan secara berkala penting untuk mengetahui dinamik kedua-dua habitat hutan ini pada masa panjang.

5. Rujukan

- Bridson, D., & Forman, L. (1992). *The Herbarium Handbook*. Boston: WCB/McGraw-Hill.
- Brown, S., Gillespie, A. J. R., & Lugo, A. E. (1989). Biomass estimation methods of tropical forests with application to forest inventory data. *For. Sci.* 35(4): 881-902.
- Corner, E.J.H. (1988). *Wayside trees of Malaya*. Jil. 1 & 2. Ed. ke-3. Kuala Lumpur: Malayan Nature Society.
- Elbushari, B.E. (2002). Studies on the effect of logging on the structure, standing biomass, floristic diversity and soil properties in three selected forest stands in the Langat Basin, Selangor, Peninsular Malaysia. Tesis Dr. Fal. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- Faridah-Hanum, I., & Lepun, P. (2000). Floristic and biomass of 1-ha Plot in Kuala Langat North Peat Swamp Forest. *Pertanika J. Agri. Sci.* 34(2): 117-125.
- Hikmat, A. (2005). Species composition, biomass and economic valuation of three virgin jungle reserves in Peninsular Malaysia. Tesis Dr. Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- Ipor, I., Cheksum, S., Tawan, H.S., & Mustafa. (2006). Floristic structure and tree species composition. In: F. Abang & I. Das (Eds.). *The biodiversity of a peat swamp forest in Sarawak*. Institute of Biodiversity and Environmental Conservation, University Malaysia Sarawak, Kota Samarahan. 61-86.
- Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu. (2006). *Laporan Tahunan Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu 2005*.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. (1997). *Manual kerja luar: sistem pengurusan memilih*. Kuala Lumpur.
- Jusoh, I.M., Demis, I., Ipor, Tawan, C.S. & Bulan, P. (2006). Stand characteristics of Loagan Bunut Peat Swamp Forests. In: Tuen, A.A. Sayok, A.K. Toh, A.N., & Noweg, G.T. (Eds.). *Scientific Journey Through Borneo: Loagan Bunut*. Peat Swamp Forest Project, UNDP/GEF Funded (MAL/99/G31). Sarawak Forest Department and Institute of Biodiversity and Environmental Conservation, University Malaysia Sarawak. 73-83.
- Kiew, R., Chung, R.C.K., Saw, L.G., & Soepadmo, E. (2012). *Flora of Peninsular Malaysia*. Vol. 3. Series II: Seed Plant. Kepong: Forest Research Institute Malaysia.
- Kiew, R., Chung, R.C.K., Saw, L.G., Soepadmo, E., & Boyce, P. (2010). *Flora of Peninsular Malaysia*. Volume I. Series II: Seed Plant. *Malayan Forest Record* No. 49. Kepong: Forest Research Institute Malaysia.
- Kiew, R., Chung, R.C.K., Saw, L.G., Soepadmo, E., & Boyce, P. (2011). *Flora of Peninsular Malaysia*. Vol. 2. Series II: Seed Plant. Kepong: Forest Research Institute Malaysia.
- Kira, T. (1969). Primary productivity of tropical rain forest. *Mal. For.* 32(4): 375-484.
- Kochummen, K.M. (1978). Myrtaceae. Dlm: Ng, F.S.P. (pnyt.). *Tree flora of Malaya*, 26(3): 172-247. Kuala Lumpur: Longman.
- Mohd Ridza, A. (2004). Komposisi kepelbagaian spesies, biojisim dan nilai ekonomi dalam dua plot di Hutan Simpan Lepar dan Hutan Simpan Tersang, Pahang. Tesis Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- Ng, F. S. P. (pnyt.). (1978). *Tree flora of Malaya*. Jil. 3. Kuala Lumpur: Longman.
- Ng, F. S. P. (pnyt.). (1989). *Tree flora of Malaya*. Jil. 4. Kuala Lumpur: Longman.
- Ng, F. S. P., Low, C. M., & Mat Asri, N. S. (1990). *Endemic trees of the Malay Peninsula*. *FRIM Research Pamphlet No. 106*. Kepong: Forest Research Institute Malaysia.
- Nizam, M.S., Juliana, W.A., Raffae, A., Rohani, S., & Sani, M. (2005). Community structure of tree species at the Sungai Bebar peat swamp forest. Pekan, Pahang. In: Latiff, A., Khali Aziz, H., Norhayati, A., Mohd Nizam M.S., Toh, A.N. & Gill, S.K. (Eds.). *Summary*

- Findings Biodiversity Expedition Sungai Bebar, Pekan, Pahang*. PSF Technical Series No. 4: 70-72.
- Potts, M.D., Abd. Rahman Kassim, M.N. Nur Supardi, Tan, S., & Bossert, W.H.. (2005). Sampling tree diversity in Malaysian tropical forests: an evaluation of pre-felling inventory. *Forest Ecology and Management* 205: 385-395.
- Potts, M.D., Plotkin, J.B., Lee, H.S., Manokaran, N., Ashton, P.S., & Bossert, W.H.. (2001). Sampling Biodiversity: Effect of plot shape. *Malayan Forester* 64: 29-34.
- Richards, P. W. (1981). *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge: University Press.
- Suhaili, R. (2004). Kepelbagaian spesies pokok, biojisim dan nilai stumpej dalam plot 2 ha di kawasan VJR, Hutan Simpan Lesong, Pahang. Tesis Sarjana. Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi.
- Symington, C. F. (1943). *Foresters' manual of dipterocarps*. Malayan Forest Record No. 16: 12-23. Kuala Lumpur: University of Malaya Press.
- Turner, I. M. (1995). A catalogue of the vascular plants of Malaya. *Gard. Bull. Sing.* 47(1): 1-575.
- Whitmore, T. C. (pnyt.) (1972). *Tree flora of Malaya*. Jil. 1. Kuala Lumpur: Longman.
- Whitmore, T. C. (pnyt.) (1973a). *Tree flora of Malaya*. Jil. 2. Kuala Lumpur: Longman.
- Whitmore, T. C. (1984). *Tropical rain forest of the Far East*. Oxford: Clarendon Press.
- Wyatt-Smith, J. (1966). *Composition and dynamic studies in lowland rain forest in two 5-acres plot*. FRIM Research Pamphlet No. 52. Kepong: Forest Research Institute Malaysia.