

Indeks Nilai Kepentingan Flora di Jajaran Hijau Kampus Sultan Azlan Shah, Universiti Pendidikan Sultan Idris

*The Flora Importance Value Index of the Green Belt in the Sultan Azlan Shah Campus,
Universiti Pendidikan Sultan Idris*

Nik Mohd Farhan Nik Daud^{1*}, Mohmadisa Hashim¹, Zahid Mat Said², Nasir Nayan¹, Yazid Saleh¹,
Hanifah Mahat¹ & Kadaruddin Aiyub³

¹Jabatan Geografi dan Alam Sekitar, Fakulti Sains Kemanusiaan,

²Jabatan Biologi, Fakulti Sains dan Matematik,

Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak.

³Pusat Pengajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor.

*e-mel: nikfarhan8613@gmail.com

Received: 13 Jun 2017; Accepted: 3 August 2017; Published: 31 October 2017

Abstrak

Kampus Sultan Azlan Shah (KSAS), UPSI yang terletak di kaki banjaran Titiwangsa telah menyimpan kepelbagaian spesies pokok. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan kaedah “*strip-width transect*” iaitu menggunakan tiga transek sepanjang 300 meter dan 15 subplot yang berkeluasan 4,500m² yang telah didirikan. Hasil kajian merekodkan sebanyak 868 individu pokok yang terdiri daripada 13 famili, 23 genus dan 53 spesies telah berjaya ditemui dan direkodkan. Dapatan kajian juga menunjukkan indeks nilai kepentingan (IVI) tertinggi di peringkat famili ditunjukkan oleh *Myrtaceae* (53.46%) di peringkat genus oleh *Syzygium* (44.46%) dan di peringkat spesies didominasi oleh *Ploiarium alternifolium* (24.23%). Dapatan kajian ini telah menunjukkan bahawa hutan sekunder yang terdapat di jajaran hijau KSAS masih lagi menyimpan spesies flora pokok yang pelbagai. Justeru, pemeliharaan dan pemuliharaan jajaran hijau ini perlu dilakukan bagi mengekalkan hutan sekunder ini sebagai rimba ilmu dan takungan kepelbagaian biologi pada masa akan datang.

Kata kunci Kampus Sultan Azlan Shah, jajaran hijau, “*strip-width transect*”, indeks nilai kepentingan (IVI)

Abstract

The Sultan Azlan Shah Campus (KSAS), UPSI is located at the foothill of the Main Range which harbours high diversity of trees. This study is executed with the strip-width transect technique, namely using the setting up of three transect lines of 300 metres and 15 subplots of 4,500m² total area. The results showed that 868 individual trees that comprised 13 families, 23 genus and 53 species were found and recorded. The results also demonstrated that the most important value index at family level was *Myrtaceae* (53.46%), while the most important genus value index was *Syzygium* (44.46%), and at the species level was dominated by *Ploiarium alternifolium* (24.23%). The result suggested that the secondary forest of the KSAS green belt still consists of high diversity of tree flora. Therefore, the conservation and preservation efforts should be carried out to maintain the green belts as the forest of knowledge and pool of biological diversity of the future.

Keywords Sultan Azlan Shah Campus, green belt, strip-width transect, importance value index (IVI)

PENGENALAN

Hutan hujan tropika adalah terletak di garisan khatulistiwa yang merangkumi 40 peratus atau 3,442 juta hektar daripada keluasan permukaan bumi (Richards, 1952; Whitmore, 1984; FAO, 1995; Walsh, 1996). Hutan hujan tropika yang terdapat di Malaysia pula adalah seluas 18.96 juta hektar yang mana 5.92 juta hektar terdapat di Semenanjung Malaysia, 4.34 juta hektar terdapat di Sabah dan 8.70 juta hektar lagi

terdapat di Sarawak (Kementerian Perusahaan Utama Malaysia, 1996; Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, 2001). Daripada keluasan tersebut, sebanyak 14.44 juta hektar adalah terdiri daripada hutan simpanan kekal (HSK) yang mana 4.84 juta hektar di Semenanjung Malaysia, 3.60 juta hektar di Sabah dan sebanyak 6.00 juta hektar di Sarawak.

Hutan hujan tropika yang terdapat di Malaysia telah menyimpan kepelbagaian biologi terutama dari sudut kekayaan spesies flora. Spesies flora yang terdiri daripada rumput, dirian tegak, menjalar dan memanjat adalah banyak dijumpai di hutan hujan tropika (Medway, 1978; UNESCO/UNEP/FAO, 1978; Ismail & Yaakub, 1994). Malaysia berada pada tangga ke-12 dengan kekayaan bilangan spesies tumbuhan atau dengan anggaran lebih lima peratus daripada jumlah spesies yang terdapat diseluruh dunia (Van Steenis, 1971; Latif, 1997; Ismail & Yaakob, 1994; Whitmore, 1984, 1998). Di wilayah Asia Tenggara pula, negara Malaysia berada di tangga ke-4 dari segi kekayaan spesies flora selepas negara China, India dan Indonesia (Medway, 1972, 1978; UNESCO/UNEP/FAO, 1978; Ismail & Yaakob, 1994).

Berdasarkan kepada penemuan kajian yang dijalankan oleh Ismail dan Yaakub (1994), dianggarkan sebanyak 14,500 spesies tumbuh-tumbuhan berbunga terdapat di Malaysia. Pengkaji ini turut menyatakan bahawa terdapat kira-kira 9,000 spesies tumbuh-tumbuhan berbunga di Semenanjung Malaysia yang terdiri daripada 3,000 spesies pokok, 1,000 orkid, 300 spesies palma dan 60 spesies rumput dan buluh, 500 spesies tumbuhan paku-pakis, 24 spesies konifer dan spesies lumut dan sebanyak 4,116 tidak diketahui spesies.

Kepelbagaian biodiversiti spesies flora yang terdapat di Malaysia dibuktikan lagi dengan kajian yang dijalankan oleh Kochummen et al. (1990) di hutan Timah Tasoh, Perlis yang melaporkan sebanyak 78 famili, 294 genus dan 820 spesies tumbuh-tumbuhan yang terdapat di dalam kawasan seluas 50 hektar. Kajian Misri Kusnan (1974), Hashim (1980), Latif dan Nais (1990), Norashidah (1993) dan Lajuni (1996) di Hutan Simpan Kekal UKM, Bangi pula melaporkan lebih kurang 90 famili, 280 genus dan 487 spesies tumbuhan yang terdapat di Hutan Simpan Kekal UKM, Bangi yang seluas 80 hektar. Manakala kajian yang dijalankan oleh Sulahi @ Suhaili (2004) di Hutan Simpan Lesong, Pahang pula menyatakan sebanyak 52 famili, 145 genus dan 287 spesies daripada 2,047 bilangan individu yang dijumpai bagi kawasan seluas dua hektar. Kajian seterusnya oleh Nurul Hidayah (2012) di Hutan Simpan Segari Melintang, Perak yang telah menemui sebanyak 35 famili, 70 genus dan 117 spesies daripada jumlah bilangan individu sebanyak 1,207 bagi kawasan seluas satu hektar.

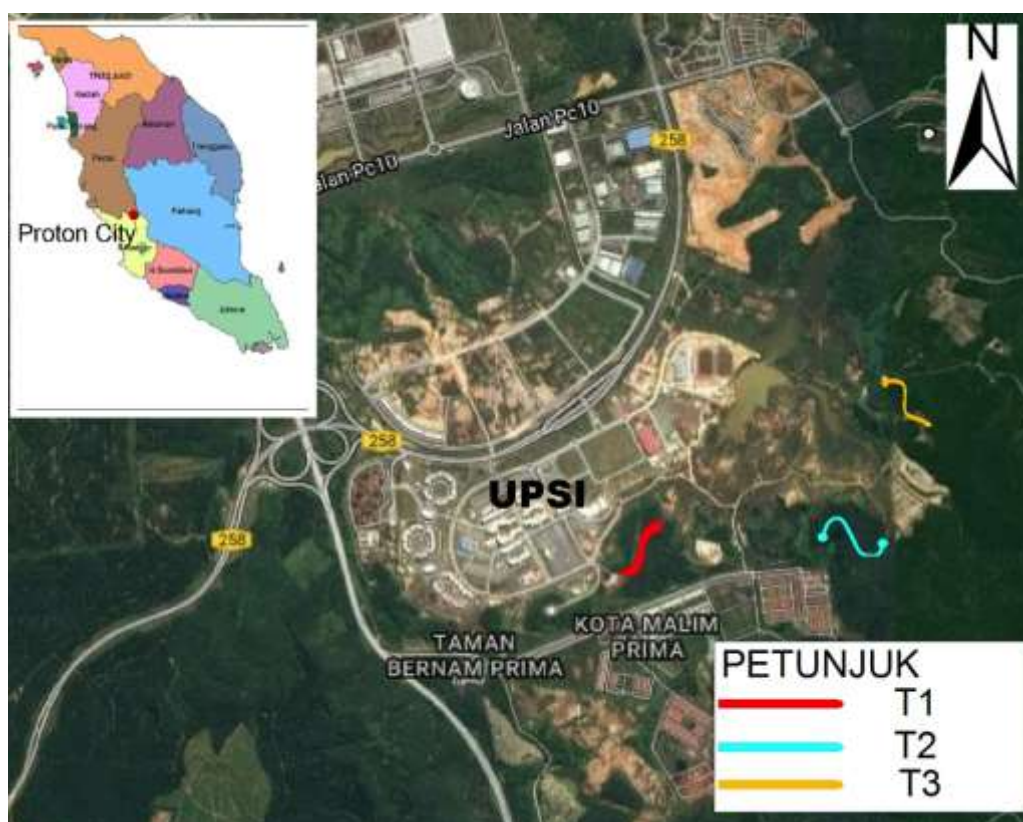
Daripada kajian terdahulu oleh Tam (1998) di Hutan Simpan Bukit Bauk, Lim (2004) di Hutan Simpan Chini, Siti Sarah (2005) di Hutan Simpan Kenong, Noranida (2007) di Hutan Simpan Jambu Bongkok dan Noor Yuhanis (2008) di Hutan Simpan Hulu Dong melaporkan famili *Euphorbiaceae* merupakan famili terbesar yang mendominasi plot kajian mereka. Selain daripada itu juga, kajian yang dilakukan oleh Turner (1989) di Hutan Simpan Pantai Aceh Pulau Pinang, Sulahi @ Suhaili (2004) di Hutan Simpan Lesong Pahang, Abd. Rashid et al. (2006) di Hutan Simpan Bukit Bauk Terengganu, Nik Hazlan (2009) di Hutan Pelagat Terengganu dan Nurul Hidayah (2012) di Hutan Simpan Segari Melintang Perak pula merekodkan famili *Dipterocarpaceae* sebagai spesies yang mendominasi dalam plot kajian mereka. Manakala famili *Myristicaceae* merupakan famili terbesar dalam kajian yang dilakukan oleh Hafizah (2008) di Hutan Simpan Pulau Tenggol, Terengganu. Seterusnya kajian yang dilakukan oleh Nik Hazlan (2009) di Hutan Simpan Bukit Terandak, Terengganu turut melaporkan famili *Lauraeae* sebagai famili terbesar. Famili *Annonaceae* pula mendominasi kajian yang dilakukan oleh Norwahidah (2004) di Taman Negara Belum Perak. Justeru, daripada kajian lepas ini jelas menunjukkan bahawa terdapat pelbagai famili tumbuhan yang mendominasi di hutan Malaysia.

Kekayaan pelbagai spesies famili tumbuh-tumbuhan yang terdapat di hutan Malaysia turut menyumbang kepada peningkatan nilai ekonomi hasil balak dan bukan hasil balak (Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia, 1984; Malaysian Timber Council, 1994; De Beer & Mcdermott, 1996). Menurut Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia (1984) dan Malaysian Timber Council (1994), kayu balak yang terdapat di hutan Malaysia terdiri daripada empat kategori iaitu kayu keras berat, kayu keras sederhana, kayu keras ringan dan kayu lembut. Sebagai contoh, spesies pokok Balau, Betis, Cengal, Merbau, Meranti, dan Jati adalah berada dalam kategori kayu keras berat. Spesies kayu balak Berangan, Keladan, Kapur dan Kasai pula berada dalam kategori kayu keras sederhana. Manakala spesies-spesies kayu balak seperti Batai, Bintangor, Geronggang dan Kasai pula berada di kategori kayu keras ringan dan kategori kayu lembut pula terdiri dari spesies pokok seperti Damar minyak.

KAWASAN DAN KAEDAH KAJIAN

Kampus Sultan Azlan Shah (KSAS), Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) adalah seluas 801.5 ekar. Seluas 600 ekar telah disiapkan kerja-kerja tanahnya sejak tahun 2003, sebelum kerja-kerja pembangunan fasa 1A dimulakan pada tahun 2007 yang hanya melibatkan kawasan seluas 197.3 ekar sahaja. Dalam pada masa yang sama kawasan hijau (bertumbuhan semula jadi) di dalam kampus hanya seluas 151 ekar atau 19 peratus daripada keluasan KSAS. Kawasan jajaran hijau ini perlu dikekalkan bagi mengimbangi ekologi semula jadi yang telah terganggu di dalam KSAS.

Kaedah “*strip-width transect*” telah digunakan bagi mengenalpasti spesies tumbuhan yang ada di jajaran hijau KSAS. Teknik eksplorasi ini mengaplikasikan kaedah “*strip-width transect*” dengan menggunakan transek sepanjang 100 meter (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Zahid et al., 2013). Rajah 1 menunjukkan lokasi transek. Kaedah pengenalpastian spesies pokok dilakukan dengan cara mengambil sampel daun, bunga dan buah. Sampel tersebut dibawa ke makmal untuk tujuan pengecaman. Setiap spesies yang dikenal pasti dalam eksplorasi akan ditanda dan direkodkan bagi tujuan dokumentasi.



Rajah 1 Lokasi pencerapan data dengan menggunakan kaedah “*strip-width transect*”

Berdasarkan kepada Rajah 1, terdapat tiga transek (T1, T2 dan T3) sepanjang 100 meter setiap satunya telah didirikan bagi mengenalpasti spesies pokok yang terdapat di jajaran hijau KSAS. Bagi memudahkan kerja-kerja inventori spesies pokok yang terdapat di jajaran hijau KSAS, sebanyak 15 subplot yang bersaiz 20 meter panjang dan 15 meter lebar telah didirikan secara berselang-seli, di kiri dan kanan transek. Kesemua 15 subplot dibangunkan adalah bertujuan supaya data yang diambil dapat direkodkan dengan sistematik dan dapat diketahui lokasi individu atau kelompok pokok yang mendiami sesuatu kawasan atau subplot tertentu dengan tepat dan mudah. Setiap satu transek mempunyai 5 subplot yang dilabelkan secara berbeza bagi memudahkan proses pengecaman pokok-pokok. Justeru, keluasan bagi satu subplot telah mewakili 300 m² atau 0.03 hektar atau 0.05 peratus daripada jumlah kawasan jajaran hijau yang berkeluasan 61.11 hektar. Manakala keseluruhan 15 subplot telah mewakili sebanyak 0.74 peratus daripada keluasan kawasan jajaran hijau KSAS (Jadual 1).

Jadual 1 Keluasan bagi plot kajian

Jenis	Panjang (meter)	Lebar (meter)	Keluasan (m ²)	Keluasan (hektar)	Peratus (peratus)
Subplot	20	15	300	0.03	0.05
1 transek	100	15	15,00	0.15	0.25
Keseluruhan bagi 3 transek	300	15	4,500	0.45	0.74

Aspek persampelan spesies pokok yang terdapat di dalam setiap subplot perlu diberikan perhatian yang serius kerana setiap langkah di lapangan perlu diatur dengan rapi dan lengkap supaya pengecaman dan penandaan spesies dapat dilakukan dengan betul. Pengukuran spesies yang berperepang pada paras dada (dbh) 5cm dan ke atas dijadikan sampel kajian. Pengukuran dbh adalah pada paras dada iaitu 1.3m seperti mana yang disarankan oleh Husch et al. (1972; 1982), Manokaran et al. (1992) dan Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia (1997). Pengkaji tersebut turut menegaskan bahawa semasa pengukuran dbh dijalankan, pemerhatian terhadap kewujudan banir, pokok tumbang, dirian pokok sama ada condong atau tegak, keadaan cabang dan pokok cacat atau mati boleh mempengaruhi ketepatan bacaan dbh.

Dalam kajian ini, aspek kepadatan, kekerapan spesies dan litupan spesies pokok menjadi tunjang utama dalam penentuan nilai kepentingan spesies (kedominanan spesies). Kepadatan (D) adalah kawasan yang didiami oleh sesuatu spesies pokok di lokasi yang sesuai dengan pertumbuhannya. Manakala kekerapan pula adalah merujuk kepada jumlah atau banyaknya bilangan sampel atau pokok di mana sesuatu spesies itu berada (Brower et al., 1997). Bagi mendapatkan indek nilai kepentingan (IVi) atau kedominanan spesies, pengiraan kepadatan (D), kepadatan relatif (RD), kekerapan (F), kekerapan relatif (Rf), litupan (C) dan litupan relatif (RC) perlu ditentukan terlebih dahulu dengan persamaan dibawah.

$$\text{Kepadatan, (D)} = \frac{\text{Jumlah bilangan individu spesies}}{\text{Keluasan kawasan}}$$

$$\text{Kepadatan relatif, (RD)} = \frac{\text{Jumlah kepadatan (D) spesies}}{\text{Jumlah kepadatan semua spesies}} \times 100$$

$$\text{Kekerapan, (f)} = \frac{\text{Bil. subplot yang ada spesies}}{\text{Jumlah subplot}}$$

$$\text{Kekerapan relatif, (RF)} = \frac{\text{Jumlah kekerapan (f) spesies}}{\text{Jumlah kekerapan semua spesies}} \times 100$$

$$\text{Luas pangkal spesies (BA)} = 0.7857 \times (\text{dbh})^2 / 10,000$$

$$\text{Litupan, (C)} = \frac{\text{Jumlah keluasan pangkal spesies}}{\text{Keluasan kawasan}}$$

$$\text{Litupan relatif, (RF)} = \frac{\text{Jumlah litupan (Ci) spesies}}{\text{Jumlah litupan semua spesies}} \times 100$$

Indek nilai kepentingan (IVi) atau kedominanan spesies dihitung melalui persamaan yang dikeluarkan oleh Brower et al. (1997). Berdasarkan kepada pengkaji ini, IVi diperoleh melalui hasil tambah kepadatan relatif (Rd), kekerapan relatif (Rf) dan litupan relatif (Rc) untuk setiap spesies dalam plot kajian. Hasil tersebut kemudiannya dibahagikan dengan tiga.

$$\text{Indek nilai kepentingan (IVi)} = \frac{\text{Rd} + \text{Rf} + \text{Rc}}{3}$$

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Hasil kerja-kerja inventori spesies pokok dalam 15 subplot telah merekodkan 868 bilangan individu, terdapat 13 famili, 23 genus dan 53 spesies telah berjaya ditemui dan direkodkan bagi keseluruhan 15 subplot kajian (Jadual 2). Pengelasan secara sistematik taksonomi di lapangan dan makmal telah berjaya mengenalpasti famili, genus dan spesies yang terdapat di setiap subplot kajian. Purata bilangan individu per subplot yang berkeluasan 300 m² atau 0.03 hektar adalah 56 individu. Dapatan kajian juga menunjukkan terdapat 3 genus tertinggi yang direkodkan iaitu famili *Dipterocarpaceae*, *Leguminosae* dan *Myrtaceae*. Manakala famili *Hypericaceae* dan *Theaceae* pula mencatatkan 1 genus dan 1 spesies bagi keseluruhan plot kajian. Di samping itu, terdapat bilangan spesies dan individu tertinggi yang berjaya direkodkan oleh famili *Myrtaceae* dengan jumlah spesies sebanyak 12 dan bilangan individu sebanyak 156.

Indeks Nilai Kepentingan (IVI) Atau Kedominanan

Indeks nilai kepentingan atau kedominanan adalah merujuk kepada nilai kedominanan sesuatu famili, genus dan spesies yang terdapat disesebuah kawasan yang didiami oleh individu tumbuhan (Curtis & Macintosh, 1951; Medway, 1972; Fox, 1978). Mereka turut menjelaskan lagi bahawa sekiranya IVi melebihi 40 peratus bagi famili, genus dan spesies tersebut adalah merupakan kedominanan yang mutlak bagi kawasan yang didiaminya. Sekiranya IVi atau kedominanan famili, genus dan spesies adalah di bawah 40 peratus pula dianggap dominan secara relatif berbanding famili, genus dan spesies yang lain bagi kawasan yang didudukinya. Aspek penting yang diambilkira di dalam menentukan nilai kepentingan adalah kepadatan relatif (*Rd*), kekerapan relatif (*Rf*) dan litupan relatif (*Rc*).

Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan, terdapat tiga fokus utama yang diberikan penekanan iaitu penentuan IVi bagi famili, genus dan spesies dalam plot kajian iaitu di kawasan jajaran hijau KSAS. Justeru, dapatan daripada kerja-kerja inventori pokok di lapangan dan pengecaman spesimen di makmal telah dilakukan bagi mengenalpasti famili, genus dan spesies yang terdapat di dalam setiap subplot.

Famili

Indeks nilai kepentingan (IVI) tertinggi di peringkat famili ditunjukkan oleh *Myrtaceae* dengan nilai kedominanan sebanyak 53.46 peratus atau 22.77 peratus untuk 13 famili yang direkodkan (Jadual 2). Famili kedua yang mencatatkan indeks nilai kepentingan (IVI) yang tertinggi adalah *Theaceae* dengan IVi sebanyak 24.23 peratus dan nilai IVi 10.32 peratus pula adalah mewakili 13 famili yang direkodkan. Manakala famili ketiga yang mencatatkan IVi tertinggi adalah *Hypericaceae* dengan IVi sebanyak 10.90 peratus atau 4.64 peratus untuk 13 famili yang dijumpai. Dapatan kajian ini juga menunjukkan bahawa famili *Leguminosae* mencatatkan indeks nilai kepentingan yang terendah iaitu sebanyak 7.57 peratus atau 3.23 peratus untuk 13 famili yang direkodkan. Foto 1 menunjukkan contoh pokok dari famili *Myrtaceae*.

Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa famili *Myrtaceae* berada dalam nilai kepentingan atau kedominanan yang mutlak jika berpandukan kepada kenyataan yang diberikan oleh Curtis dan Macintosh (1951), Medway (1972) dan Fox (1978). Penyelidikan yang lepas yang dijalankan oleh Mat Salleh et al., (2003), Sulahi @ Suhaili (2004) di Hutan Simpan Lesong Pahang, Juliana et al., (2005) di Hutan Simpan Ulu Muda, Kedah, Nizam dan Rohaiza (2011) di Hutan Simpan Belum, Perak dan Nurul Hidayah (2012) di Hutan Simpan Segari Melintang, Perak turut merekodkan famili *Myrtaceae* adalah antara famili yang mempunyai IVi dan bilangan individu yang berada dalam kategori tertinggi bagi kajian mereka.



Foto 1 Famili *Myrtaceae*

Jadual 2 Indeks Nilai Kepentingan (IVI) bagi setiap famili yang direkodkan di jajaran hijau Kampus Sultan Azlan Shah

Famili	Bil. Individu	Dbh pokok	BA	D	Rd	F	Rf	C	Rc	IVI	Peratus IVi
<i>Dipterocarpaceae</i>	51	546	5.35	113.33	6.31	0.44	6.63	11.89	2.04	13.60	5.80
<i>Dilleniaceae</i>	64	767	13.75	142.22	7.90	0.40	6.05	30.56	5.22	15.71	6.68
<i>Elaeocarpaceae</i>	76	983	19.61	168.89	9.40	0.63	9.51	43.58	7.44	21.38	9.11
<i>Ebenaceae</i>	66	1289	26.92	146.67	8.16	0.69	10.37	59.82	10.21	22.41	9.55
<i>Fagaceae</i>	26	465	8.96	57.78	3.22	0.33	4.90	19.91	3.40	9.25	3.94
<i>Hypericaceae</i>	78	467	17.14	78.45	4.37	0.23	3.46	38.09	6.50	10.90	4.64
<i>lauraceae</i>	58	878	14.35	117.13	6.52	0.46	6.92	31.89	5.44	15.24	6.50
<i>Leguminosae</i>	30	424	5.49	66.67	3.71	0.22	3.17	12.20	2.08	7.57	3.23
<i>Linaceae</i>	40	662	17.54	63.67	3.54	0.29	4.32	38.98	6.65	10.08	4.30
<i>Myristicaceae</i>	48	915	18.68	106.67	5.94	0.23	3.45	41.51	7.08	11.75	5.01
<i>Myrtaceae</i>	156	2578	37.69	346.67	19.29	1.96	29.40	83.75	14.29	53.46	22.77
<i>Sapotaceae</i>	71	1021	17.87	158.18	8.78	0.54	8.07	39.71	6.78	19.10	8.14
<i>Theaceae</i>	104	876	60.29	231.11	12.86	0.25	3.75	133.98	22.87	24.23	10.32
Jumlah	868	11871	263.64	1797.44	100.00	6.67	100.00	585.87	100.00	234.68	100.00

Petunjuk: Dbh= perepang pada paras dada (cm), BA= keluasan pangkal (m²/1hektar), D= kepadatan, Rd= kepadatan relatif (%), F= kekerapan, Rf= kekerapan relatif (%), C= litupan (m²/hektar), Rc= litupan relatif (%) dan IVi= indeks nilai kepentingan atau kedominanan

Genus

Dapatan kajian daripada kerja-kerja inventori pokok di kawasan jajaran hijau KSAS mendapati sebanyak 23 genus yang dijumpai dan direkodkan bagi keseluruhan plot kajian. Berdasarkan analisis dan pengiraan yang dibuat, didapati genus *Syzygium* mencatatkan bilangan individu yang tertinggi iaitu sebanyak 129 individu dan genus *Syzygium* juga mencatatkan IVi tertinggi iaitu sebanyak 44.46 peratus atau 18.93 peratus bagi 23 genus yang direkodkan (Jadual 3). Manakala genus kedua yang mencatatkan IVi tertinggi adalah *Ploiarium* dengan nilai IVi sebanyak 24.23 peratus atau 10.32 peratus untuk 23 genus yang direkodkan. Seterusnya, genus ketiga yang mencatatkan IVi tertinggi adalah *Diospyros* dengan nilai IVi sebanyak 22.41 peratus atau 9.55 peratus untuk 23 genus yang direkodkan. Manakala genus *Intsia* pula merekodkan IVi terendah iaitu sebanyak 1.30 peratus atau 0.55 peratus untuk keseluruhan 23 genus yang dijumpai.

Justeru, daripada dapatan kajian ini jelas menunjukkan bahawa genus *Syzygium* mempunyai kedominanan yang mutlak bagi kawasan jajaran hijau KSAS jika dibandingkan dengan genus yang lain. Berdasarkan kepada kajian lepas oleh Sulahi @ Suhaili (2004), Siti Sarah (2005), Abd. Rashid et al., (2006), Hafizah (2008), Nizam et al., (2009), Nizam et al., (2012) dan Nurul Hidayah (2012) yang menyatakan bahawa genus *Syzygium* banyak ditemui di hutan Malaysia dan menjadi antara bilangan individu yang tertinggi. Bertepatan dengan dapatan kajian ini, genus *Syzygium* mempunyai bilangan yang tertinggi di jajaran hijau KSAS.

Jadual 3 Indeks Nilai Kepentingan (IVI) bagi setiap genus yang direkodkan di jajaran hijau Kampu Sultan Azlan Shah

Genus	Bil. Individu	Dbh pokok	BA	D	RD	F	RF	C	RC	IVI	Peratus IVI
<i>Hopea</i>	35	395	4.09	77.77	4.33	0.25	3.75	9.09	1.55	8.58	3.66
<i>Shorea</i>	3	27	0.06	6.67	0.37	0.13	2.02	0.13	0.03	2.40	1.02
<i>Vatica</i>	13	124	1.2	28.89	1.61	0.06	0.86	2.67	0.46	2.62	1.12
<i>Dillenia</i>	64	767	13.75	142.22	7.92	0.40	6.05	30.56	5.22	15.71	6.69
<i>Elaeocarpus</i>	76	983	19.61	168.89	9.40	0.63	9.51	43.58	7.44	21.38	9.11
<i>Diospyros</i>	66	1289	26.92	146.67	8.16	0.69	10.37	59.82	10.21	22.41	9.55
<i>Castanopsis</i>	19	287	6.47	42.22	2.35	0.15	2.31	14.38	2.45	5.48	2.34
<i>Lithocarpos</i>	7	178	2.49	15.56	0.87	0.17	2.59	5.53	0.94	3.77	1.61
<i>Cratoxylum</i>	78	467	17.14	78.45	4.37	0.23	3.46	38.09	6.50	10.90	4.64
<i>Cinnamomum</i>	36	470	7.78	80.01	4.45	0.31	4.61	17.29	2.95	10.04	4.28
<i>Alseodaphne</i>	22	408	6.57	37.12	2.07	0.15	2.31	14.60	2.49	5.20	2.22
<i>Archidendron</i>	18	223	3.91	40	2.23	0.08	1.15	8.69	1.48	3.87	1.65
<i>Intsia</i>	5	103	0.83	11.11	0.62	0.05	0.58	1.84	0.31	1.30	0.55
<i>Parkia</i>	7	98	0.75	15.56	0.87	0.10	1.44	1.67	0.28	2.40	1.02
<i>Ixonanthes</i>	40	662	17.54	63.67	3.54	0.29	4.32	38.98	6.65	10.08	4.30
<i>Gymnacranthera</i>	7	119	1.11	15.56	0.87	0.06	0.86	2.47	0.42	1.87	0.80
<i>Knema</i>	41	796	17.57	91.11	5.07	0.17	2.59	39.04	6.66	9.88	4.21
<i>Syzygium</i>	129	2187	31.64	286.67	15.95	1.63	24.50	70.31	12.00	44.46	18.93
<i>Rhodamnia</i>	8	213	3.56	17.78	0.99	0.15	2.31	7.91	1.35	3.75	1.60
<i>Decaspermum</i>	19	178	2.49	42.22	2.35	0.17	2.59	5.53	0.94	5.25	2.24
<i>Madhuca</i>	43	653	12.3	95.96	5.32	0.35	5.19	27.33	4.67	12.06	5.14
<i>Palaquium</i>	28	368	5.57	62.22	3.46	0.19	2.88	12.38	2.11	7.04	3.00
<i>Ploiarium</i>	104	876	60.29	231.11	12.86	0.25	3.75	133.98	22.87	24.23	10.32
Jumlah	868	11871	263.64	1797.44	100.00	6.67	100.00	585.87	100.00	234.68	100.00

Petunjuk: Dbh= perepang pada paras dada, BA= keluasan pangkal ($m^2 / 1$ hektar), D= kepadatan, Rd= kepadatan relatif, F= kekerapan, Rf= kekerapan relatif, C= litupan, Rc= litupan relatif dan IVI= indeks nilai kepentingan atau kedominanan

Spesies

Penentuan IVi dalam kajian ini telah melibatkan sebanyak 868 bilangan individu yang terdapat di dalam 15 subplot yang berkeluasan 4500 m² atau 0.45 hektar. Hasil kajian mendapati sebanyak 53 spesies yang telah berjaya direkodkan bagi keseluruhan plot kajian. Hasil kajian juga menunjukkan spesies pokok *Ploiarium alternifolium* (Foto 2) mencatatkan IVi yang tertinggi iaitu 24.23 peratus atau 10.32 peratus untuk jumlah keseluruhan individu yang dijumpai (Jadual 4). Manakala spesies kedua yang mencatatkan IVi tertinggi adalah *Cratoxylum arborescens* (Vahl) var. *arborescens* dengan nilai peratusan IVi sebanyak 10.9 peratus atau 4.64 peratus untuk 53 spesies yang direkodkan. Manakala spesies ketiga yang mencatatkan IVi tertinggi ialah *Syzygium papilose* (Duthie) Merr. & Perry dengan IVi sebanyak 8.36 peratus atau 3.56 peratus bagi keseluruhan 53 spesies yang direkodkan. Seterusnya, dapatan kajian juga menunjukkan terdapat spesies yang mencatatkan IVi terendah di dalam 868 individu yang dijumpai, iaitu spesies pokok *Cinnamomum pubescens* Koch. dengan nilai IVi sebanyak 1.24 peratus atau 0.53 peratus bagi keseluruhan 53 spesies yang direkodkan.



Foto 2 Spesies pokok *Ploiarium alternifolium*

Jadual 4 Indeks Nilai Kepentingan (IVI) bagi setiap spesies yang direkodkan di jajaran hijau Kampus Sultan Azlan Shah

Spesies	Bil. Individu	Bil. Subplot ada spesies	Dbh	BA	D	Rd	F	Rf	C	Rc	IVI	Peratus IVi
<i>Hopea ferruginea</i> Parijs	13	4	132	1.37	28.89	1.61	0.08	1.15	3.04	0.52	2.93	1.25
<i>Hopea mengarawan</i> Miq.	10	6	128	1.29	22.22	1.24	0.12	1.73	2.87	0.49	3.13	1.33
<i>Hopea nervosa</i> King	12	3	135	1.43	26.66	1.48	0.06	0.86	3.18	0.54	2.52	1.07
<i>Shorea acuminata</i> Dyer	3	7	27	0.06	6.67	0.37	0.13	2.02	0.13	0.02	2.4	1.02
<i>Vatica cuspidata</i> (Ridl.) Sym.	13	3	124	1.2	28.89	1.61	0.06	0.86	2.67	0.46	2.62	1.12
<i>Dillenia sumatrana</i> Miq.	6	5	54	0.23	13.33	0.74	0.10	1.44	0.51	0.09	2.21	0.94
<i>Dillenia pulchella</i> (Jack) Gilg.	17	8	206	3.34	37.78	2.10	0.15	2.31	7.42	1.27	4.83	2.06
<i>Dillenia reticulata</i> King var. <i>reticulata</i>	18	2	231	4.19	40.00	2.23	0.04	0.58	9.31	1.59	3.34	1.42
<i>Dillenia grandifolia</i> Wall. Ex Hk.f. et Thoms	23	6	276	5.99	51.11	2.84	0.12	1.73	13.31	2.27	5.33	2.27
<i>Elaeocarpus palembanicus</i> (Miq.) Corner	19	9	301	7.12	42.22	2.35	0.17	2.59	15.82	2.70	5.84	2.49
<i>Elaeocarpus pedunculatus</i> Wall. Ex Mast	19	9	194	2.96	42.22	2.35	0.17	2.59	6.58	1.12	5.31	2.26
<i>Elaeocarpus petiolatus</i> (Jack) Wall.	26	7	278	6.07	57.78	3.22	0.13	2.02	13.49	2.30	6	2.56
<i>Elaeocarpus nitidus</i> Jack var. <i>nitidus</i>	12	8	210	3.46	26.67	1.48	0.15	2.31	7.69	1.31	4.23	1.80
<i>Diospyros apiculata</i> Hiern	16	9	288	6.51	35.56	1.98	0.17	2.59	14.47	2.47	5.39	2.30
<i>Diospyros areolata</i> King et Gamble	11	9	259	5.27	24.44	1.36	0.17	2.59	11.71	2.00	4.62	1.97
<i>Diospyros argentea</i> Griff.	9	6	187	2.74	20.00	1.11	0.12	1.73	6.09	1.04	3.19	1.36
<i>Diospyros latisejala</i> Ridl.	13	6	234	4.3	28.89	1.61	0.12	1.73	9.56	1.63	4.36	1.86
<i>Diospyros nutans</i> King et Gamble	17	6	321	8.1	37.78	2.10	0.12	1.73	18.00	3.07	4.85	2.07
<i>Castanopsis inermis</i> (Lindl. Ex Wall)	19	8	287	6.47	42.22	2.35	0.15	2.31	14.38	2.45	5.48	2.34

Petunjuk: Dbh= perepang pada paras dada (cm), BA= keluasan pangkal (m²/hektar), D= kepadatan, Rd= kepadatan relatif (%), F= kekerapan, Rf= kekerapan relatif (%), C= litupan (m² /hektar),

<i>Lithocarpus bancanus</i> (Scheff.) Rehder	7	9	178	2.49	15.56	0.87	0.17	2.59	5.53	0.94	3.77	1.61
<i>Cratoxylum arborescens</i> (Vahl) var. <i>arborescens</i>	78	12	467	17.14	78.45	4.37	0.23	3.46	38.09	6.50	10.9	4.64
<i>Cinnamomum iners</i> re inw.	12	8	178	2.49	26.67	1.48	0.15	2.31	5.53	0.94	4.1	1.75
<i>Cinnamomum mollisimum</i> Hook. F.	21	5	257	5.19	46.67	2.60	0.10	1.44	11.53	1.97	4.7	2.00
<i>Cinnamomum pubescens</i> Koch.	3	3	35	0.1	6.67	0.37	0.06	0.86	0.22	0.04	1.24	0.53
<i>Alseodaphne Insignis</i> Gamb.	10	6	189	2.8	10.45	0.58	0.12	1.73	6.22	1.06	2.66	1.13
<i>Alseodaphne intermedia</i> Kosterm	12	2	219	3.77	26.67	1.48	0.04	0.58	8.38	1.43	2.54	1.08
<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I. C. Nielsen	18	4	223	3.91	40.00	2.23	0.08	1.15	8.69	1.48	3.87	1.65
<i>Intsia palembanica</i> Miq.	5	2	103	0.83	11.11	0.62	0.04	0.58	1.84	0.31	1.3	0.55
<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	7	5	98	0.75	15.56	0.87	0.10	1.44	1.67	0.28	2.4	1.02
<i>Ixonanthes reticulata</i> Jack	21	8	376	11.11	21.45	1.19	0.15	2.31	24.69	4.21	4.9	2.09
<i>Ixonanthes icosandra</i> Jack	19	7	286	6.43	42.22	2.35	0.13	2.02	14.29	2.44	5.18	2.21
<i>Gymnacranthera forbesii</i> (King) Warb.	7	3	119	1.11	15.56	0.87	0.06	0.86	2.47	0.42	1.87	0.80
<i>Knema curtisii</i> (King) Warb. var. <i>curtisii</i>	12	5	224	3.94	26.67	1.48	0.10	1.44	8.76	1.49	3.42	1.46
<i>Knema furfuracea</i> (Hk.f. et Thoms.) Warb.	18	1	356	9.96	40.00	2.23	0.02	0.29	22.13	3.78	3.78	1.61
<i>Knema hookeriana</i> (Hk.F. et Thoms.) Warb.	11	3	216	3.67	24.44	1.36	0.06	0.86	8.16	1.39	2.68	1.14
<i>Syzygium papillosum</i> (Duthie) Merr. & L. M Perry	11	6	176	2.43	24.44	1.36	0.12	1.73	5.40	0.92	3.4	1.45
<i>Syzygium castaneum</i> (Merr.) Merr & L. M Perry	15	8	221	3.84	33.33	1.85	0.15	2.31	8.53	1.46	4.65	1.98
<i>Syzygium cerasiforme</i> (Blume) Merr. & L. M. Perry	7	9	176	2.43	15.56	0.87	0.17	2.59	5.40	0.92	3.77	1.61
<i>Syzygium conglomeratum</i> (Duthie) I. M Turner	11	10	197	3.04	24.44	1.36	0.19	2.88	6.76	1.15	4.62	1.97
<i>Syzygium papilose</i> (Duthie) Merr. & L. M Perry	32	13	456	5.15	71.11	3.96	0.25	3.75	11.44	1.95	8.36	3.56

<i>Syzygium duthieanum</i> (King) Masam	13	7	217	3.7	28.89	1.61	0.13	2.02	8.22	1.40	4.1	1.75
<i>Syzygium glaucum</i> (King) P. Chantaranothai	7	9	154	1.86	15.56	0.87	0.17	2.59	4.13	0.71	3.7	1.58
<i>Syzygium garcinifolium</i> (King) Merr. & L. M Perry	9	7	188	2.78	20.00	1.11	0.13	2.02	6.18	1.05	3.48	1.48
<i>Syzygium griffithii</i> (Duthie) Merr. & L. M Perry	12	6	223	3.9	26.67	1.48	0.12	1.73	8.67	1.48	3.7	1.58
<i>Syzygium inophyllum</i> DC. Var. Bernardi (King) Turner	12	10	179	2.51	26.67	1.48	0.19	2.88	5.58	0.95	4.68	1.99
<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	8	8	213	3.56	17.78	0.99	0.15	2.31	7.91	1.35	3.75	1.60
<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lam.) A. J Scott	19	9	178	2.49	42.22	2.35	0.17	2.59	5.53	0.94	5.25	2.24
<i>Madhuca kingiana</i> (Brace) H. J Lam	13	6	197	3.05	28.89	1.61	0.12	1.73	6.78	1.16	3.73	1.59
<i>Madhuca rufa</i> (King & Gamble) P. Royen	21	9	311	7.6	46.67	2.60	0.17	2.59	16.89	2.88	6.15	2.62
<i>Madhuca tubulosa</i> H. J Lam	9	3	145	1.65	20.00	1.11	0.06	0.86	3.67	0.63	2.18	0.93
<i>Palaquium hexandrum</i> (Griff.) Bailon	17	7	225	3.97	37.78	2.10	0.13	2.02	8.82	1.51	4.62	1.97
<i>Palaquium macrocarum</i> Burck	11	3	143	1.6	24.44	1.36	0.06	0.86	3.56	0.61	2.42	1.03
<i>Ploiarium alternifolium</i> (Vahl) Melch.	104	13	876	60.29	231.11	12.86	0.25	3.75	133.98	22.87	24.23	10.32
Jumlah	868	347	11871	263.64	1797.01	100	6.67	100	585.87	100	234.68	100

Rc= litupan relatif (%) dan IVi= indeks nilai kepentingan atau kedominanan.

KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian ini menunjukkan bahawa kawasan jajaran hijau KSAS, UPSI yang berada pada status kategori hutan sekunder masih lagi menyimpan kepelbagaian spesies dan jumlah individu spesies pokok yang tinggi. Secara kesimpulannya, terdapat 13 famili yang berjaya direkodkan dan famili *Myrtaceae* mencatatkan IVi tertinggi di peringkat famili iaitu 24.23 peratus. Manakala *Syzygium* pula mencatatkan nilai IVi tertinggi di peringkat genus iaitu sebanyak 18.93 peratus bagi 23 genus yang direkodkan. Manakala di peringkat spesies pula, terdapat sebanyak 53 spesies yang berjaya direkodkan dan IVi tertinggi adalah sebanyak 24.23 peratus yang dicatatkan oleh spesies *Ploiarium alternifolium*. Diharapkan dapatan kajian ini dapat membantu para pembuat keputusan untuk mengambil inisiatif yang lebih baik dalam mengawal dan menguruskan alam sekitar dengan lebih mampan terutama dalam melindungi flora di jajaran hijau Kampus Sultan Shah, UPSI.

PENGHARGAAN

Penyelidikan ini telah dibiayai oleh Geran Penyelidikan Eksploratori (ERGS) dengan kod 2013-0092-108-22.

RUJUKAN

- Abd. Rashid, J., Hikmat, A. & Latiff, A. (2006). *Kepelbagaian ekologi rimba bandar Bukit Bauk, Terengganu. Kuala Terengganu*. Jabatan Perhutanan Negeri Terengganu.
- Brower, J. E., Jerold, H. Z. & Van Ende, C. (1997). *Field and laboratory wetlands for general ecology*. United States: Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Curtis, J. R. & Macintosh, R. P. (1951). An upland continuum in the prairie forest-forest border region of Wisconsin. *Ecology*, 32, 346-496.
- De Beer, J. H. & Mcdermott, M. J. (1996). *The economic value of non-timber forest products in Southeast Asia*. Amsterdam: Netherlands Committee for IUCN.
- FAO. (1995). Forest Resources assessment 1990: Global synthesis. FAO Forestry Paper 124: 31.
- Fox, J. E. D. (1978). Natural vegetation of Sabah, Malaysia: The physical environment and classification. *Journal Tropical Ecology*, 19(2), 218-239.
- Hafizah, J. (2008). Kajian komposisi spesies, biojisim dan nilai ekonomi dalam plot 1 hektar dengan tumpuan khas kepada *Shorea glauca* di Hutan Simpan Pulau Tenggol, Terengganu. Tesis Sarjana Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Hashim, M. (1980). *Komposisi pokok-pokok di Hutan Simpan Bangi*. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Husch, B., Miller, C. & Beer, T. (1972). *Forest mensuration 2*. New York: Ronald Press Co.
- Husch, B., Miller, C. & Beer, T. (1982). *Forest mensuration*. New York: John Wiley and Sons Publishing.
- Ismail Ahmad & Yaakob Mohd Jani. (1994). *Tumbuh-tumbuhan dan persekitaran: Satu perspektif geografi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. (1997). *Manual kerja luar: Sistem pengurusan memilih*. Kuala Lumpur: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.
- Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. (2001). Laporan tahunan Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. Kuala Lumpur: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia.
- Juliana, W. A., Nizam, M. S., Raffae, A. & Siti Najmi, S. B. (2005). Komposisi dan kepelbagaian spesies pokok dalam dua habitat di Hutan Simpan Ulu Muda. Dlm. Shaharuddin Mohamad Ismail, Che Hashim Hassan, Mohd Puat Dahalan, Jalil Md. Som, Norhaidi Yunus & Latiff, A. (pnyt.). *Hutan Simpan Ulu Muda, Kedah: Pengurusan, persekitaran fizikal dan biologi, Siri Kepelbagaian Biologi Hutan 3*. Kuala Lumpur: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, ms. 292-305.
- Kementerian Perusahaan Utama Malaysia. (1996). *Statistics on commodities*. Kuala Lumpur: Kementerian Perusahaan Utama.
- Kochummen, K. M., LaFrankie, J. V. & Manokaran, N. (1990). Floristic composition of Pasoh Forest Reserve, a lowland rainforest in Peninsular Malaysia. *Malayan. Nature Journal*, 45 (1-4): 545-554.

- Lajuni, J. (1996). Above ground biomass and species composition of a one hectare plot at Bangi Permanent Forest Reserve, Selangor. Tesis Sarjana Sains, Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Latiff, A. (1997). Kepelbagaian tumbuhan: Status sumber alam Malaysia. Dlm. Mohd Nordin Hassan, A. Latiff, Zikri, A. H. (pnyt). *Kepelbagaian biologi: Implikasi kepada Malaysia*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Latiff, A. & J. Nais. (1990). Ke arah satu flora Bangi. Dlm. Latif A. (pnyt); *Ekologi dan biologi Hutan Simpan Bangi, Kumpulan kertas kerja 14*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia. (1984). *The Malaysian grading rules for sawn timber 10*. Kuala Lumpur: Lembaga Perindustrian Kayu Malaysia.
- Lim, S. J. (2004). Komposisi, kepelbagaian spesies pokok dan biojisim di Hutan Simpan Chini, Pahang. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Malaysian Timber Council. (1994). *Forestry in Malaysia*. (Malaysian Timber Fact. Sheets). Kuala Lumpur: Malaysian Timber Council.
- Manokaran, N., La Frankie, J. V., Kochummen, K. M., Quah, E. S., Klahn, J. E., Ashton, P. S. & Hubbell, S. P. (1992). *Stand table and distribution of species in the 50-ha research plot at Pasoh Forest Reserve. Reserch Data 1*. Kepong: Forest Reserch Institute Malaysia (FRIM).
- Mat Salleh, K., Tami, R. & Latiff, A. (2003). Ecology and conservation value of Tanjung Tuan, The Myrtaceae-dominated coastal forest of Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science*, 15(1), 59-73.
- Medway, L. (1972). Phenology of a tropical rain forest in Malaya. *Biological Journal Linnean Society*, 4, 117-146.
- Medway, L. (1978). *The wild mammals of Malaya (Peninsular Malaysian and Singapore)*. London: Oxford University Press.
- Misri Kusnan. (1974). Perbandingan dua kaedah dalam mengkaji masyarakat tumbuhan di Hutan Simpan Bangi Selangor. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. New York.: John Wiley & Sons.
- Nik Hazlan Nik Hashim. (2009). Kepelbagaian spesies, biojisim dan nilai ekonomi dua jenis hutan di Terengganu. Tesis Sarjana Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Nizam, M. S. & Rohaiza, D. (2011). Species composition, diversity and biomass of tree communities at two forest reserve at Cameron Highlands. Dlm. Abd Rahman, A., Koh, H. L., Paiz, M. K., Abdullah, M., Latiff, A. (pnyt). *Hutan Pergunungan Cameron Highlands: Pengurusan hutan, persekitaran fizikal dan kepelbagaian biologi, Siri Kepelbagaian Hutan 14*. Kuala Lumpur: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, ms. 97-107.
- Nizam, M. S., Azyela, A., Shamsul, K. & Wan Juliana, W. A. (2009). Struktur komuniti dan biojisim pokok di Hutan Simpan Panti. Dlm. Razani Ujang, Koh, H. L., Abd Rahman, A. R, Yahaya Mahmood, Mohd. Rahim Rani, Norhayati, A., Latiff, A. (pnyt). *Hutan Simpan Panti Johor: Pengurusan hutan, persekitaran fizikal dan kepelbagaian biologi, Siri Kepelbagaian Biologi Hutan 11*. Kuala Lumpur: Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia, ms.150-163.
- Nizam, M. S., Rohani, S. & Wan Juliana, W. A. (2012). Floristic variation of tree communities in two distinct habitats within a forest park in Pahang, Peninsular Malaysia. *Sains Malaysiana*, 41(1), 1-10.
- Noor Yuhanis Abdul Aziz. (2008). Komposisi, kepelbagaian dan biojisim spesies pokok di kompartmen 4, Hutan Simpan Hulu Dong, Raub, Pahang. Tesis Latihan Ilmiah. Universiti Kebangsaan Malaysia. (Tidak diterbitkan).
- Noranida Mokhsim. (2007). Komposisi, kepelbagaian dan biojisim spesies pokok di Hutan Jambu Bongkok, Terengganu. Tesis Sarjana Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Norasidah Johar. (1993). Biojisim dan komposisi flora di Hutan Simpan Bangi. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Norwahidah, Z. A. (2004). Kajian komposisi dan kepelbagaian spesies pokok serta biojisim ke atas tanah di Taman Negara Belum, Perak. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Nurul Hidayah. (2012). Struktur, kepelbagaian dan taburan komuniti pokok dalam hutan yang didominasi Balau Putih (*Shorea lumutensis*) di Hutan Simpan Segari Melintang, Perak. Tesis Sarjana Sains Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Richards, P. W. (1952). *The tropical rain forest*. Landon: Cambridge University Press.
- Siti Sarah, A. K. (2005). Komposisi, kepelbagaian spesies pokok dan biojisim atas tanah di Taman Rimba Kenong, Kuala Lipis, Pahang. Latihan Ilmiah Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.

- Sulahi @ Suhaili. (2004). Kepelbagaian spesies pokok, biojisim dan nilai stumpej dalam plot dua hektar di kawasan Simpanan Hutan Dara, Hutan Simpanan Lesung, Pahang. Tesis Sarjana Sains Universiti Kebangsaan Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Tam, S. M. (1998). Floristic diversity and conservation importance of Bukit Bauk (Terengganu) in Peninsular Malaysia. Tesis Sarjana Fakulti Perhutanan, Universiti Putra Malaysia yang tidak diterbitkan.
- Turner, I. M. (1989). An enumeration of one hectare of Pantai Aceh Forest Reserve, Peneng. *Garden Bulletin Singapore*, 47 (1 & 2): 1-157.
- UNESCO/UNEP/FAO. (1978). *Tropical forest ecosystems*. Floristic composition and typology. 91-111.
- Van Steenis, C. G. G. J. (1971). Plant conservation in Malaysian. *Bulletin Jardin Botanique National of Belgique*, 41, 189-206.
- Walsh, R. P. D. (1996). Tropical rain-forest climates and their distribution. Dlm. P. W Richards (pnyt). *The tropical rain forest and ecological study*. Oxford: Oxford University Press.
- Whitmore, T. C. (1984). *Tropical rain forest of the far east*. 2nd Ed. United Kingdom: Clarendon Press.
- Whitmore, T. C. (1998). *An introduction to tropical forests*. 2nd Ed. Urbana: Clarendon Press.
- Zahid Mat Said, Mohamad Suhaily Yusri Che Ngah, Nasir Nayan, Mohmadisa Hashim & Yazid Saleh. (2013). Dlm. Wan Mohd Muhiyuddin Wan Ibrahim, Zullyadini A. Rahaman, Norizan Md. Nor, Zikri Muhammad, Jabil Mapjabil & Ruslan Rainis (ed.), *Prosiding Persidangan Kebangsaan Masyarakat, Ruang dan Alam Sekitar MATRA 2013*. Pulau Pinang: Bahagian Geografi, PPIK, ms. 417-423.