

k

PERPUSTAKAAN UNIVERSITI MALAYA

ACP-6457
INVC...ms 26/11/0

KELIMPAHAN DAN BIOJISIM MAKROFAUNA DI HUTAN BAKAU DAN KAWASAN BERSEBELAHAN

Oleh
ZAINAL ABIDIN ZAKARIA
INSTITUT SAINS BIOLOGI (ZOOLOGI)
FAKULTI SAINS
UNIVERSITI MALAYA

Perpustakaan Universiti Malaya



A510475195

DISERTASI INI DISERAHKAN SEBAGAI MEMENUHI SYARAT-
SYARAT UNTUK MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA SAINS
UNIVERSITI MALAYA KUALA LUMPUR
(2000)

Abstrak

Kajian kelimpahan dan biojisim makrofauna di hutan bakau di Sementa (Selangor) dan Kuala Sepetang (Perak) telah dilakukan daripada bulan September 1993 hingga Disember 1994 dan daripada bulan Januari 1994 hingga Disember 1994 masing-masing. Di setiap lokasi dua tapak kajian iaitu kawasan hutan dan kawasan lapang (pembalakan) yang keluasannya masing-masing satu hektar telah dipilih. Kaedah pensampelan dengan menggunakan kuadrat aluminium 40cm x 40cm yang ditekan sedalam 20 cm ke dalam sedimen telah dilakukan secara rawak dan sebanyak lapan replikat data dicatatkan pada setiap kali pensampelan. Keputusan kajian menunjukkan komuniti makrofauna di sini terdiri daripada lapan kelas iaitu Anopla, Polychaeta, Crustacea, Insecta, Gastropoda, Bivalvia, Sipunculida dan Osteichthyes. Di Sementa spesies Polychaeta *Leiochrides australis* adalah paling dominan berbanding semua spesies dengan kelimpahan di kawasan lapang lebih tinggi berbanding di kawasan hutan iaitu 41.55 ± 28.36 individu/m² dan 40.14 ± 27.64 individu/m² serta biojisim pula 1.0342 ± 2.92 g KBKA(Kehilangan Berat KeringAbu)/m² dan 0.4346 ± 0.29 g KBKA/m². Manakala kelimpahan di Kuala Sepetang pula iaitu 28.82 ± 16.08 individu/m² dan 21.53 ± 15.76 individu/m² serta biojisim pula 0.2508 ± 0.20 g KBKA/m² dan 0.0697 ± 0.04 g KBKA/m². Di Kuala Sepetang pula spesies yang dominan iaitu *Phascolosoma arcuatum* dengan nilai kelimpahan lebih tinggi di kawasan lapang berbanding kawasan hutan iaitu 4.69 ± 3.85 individu/m² dan 2.95 ± 2.20 individu/m² serta biojisimnya iaitu 0.667 ± 0.44 g KBKA/m² dan 0.3834 ± 0.45 g KBKA/m². Nilai kelimpahan dan

biojisim *Leiochrides australis* dan *Phascolosoma arcuatum* lebih rendah di hutan dara iaitu 8.77 ± 10.20 individu/m² dengan biojisimnya 0.1280 ± 0.2292 g KBKA/m² serta 3.39 ± 3.10 individu/m² dan 0.5140 ± 0.54 g KBKA/m² masing-masing. Penemuan awal menunjukan proses pembalakan menyebabkan peningkatan kelimpahan dan biojisim sebilangan makrofauna tertentu.

Abstract

A study of abundance and biomass of the macrofauna in the mangroves in Sementa (Selangor) and Kuala Sepetang (Perak) was carried out monthly from September 1993 to December 1994 and from January 1994 to December 1994 . Two sites, a forested and a cleared area (deforested) were selected in each location for the study. Sampling for macrofauna was done by randomly selecting a spot and then pressing an aluminium quadrat of 40 cm x 40 cm into the sediment up to a depth of 20 cm. Eight quadrats were sampled on each occasion. The macrofauna community consisted of the following eight classes: Anopla (Nemertine), Polychaeta, Crustacea, Insecta, Gastropoda, Bivalvia, Sipunculida and Osteichthyes. The dominant species in Sementa was the Polychaeta *Leiochrides australis* which occurred in higher abundance and biomass in the cleared area (abundance: 41.55 ± 28.36 individuals/m² and biomass: 1.0342 ± 2.92 g AFDW/m²) than the forested area (abundance: 40.14 ± 27.64 individuals/m² and biomass: 0.4346 ± 0.29 g AFDW/m²) respectively. Meanwhile the abundance and biomass of the same species in cleared and forested areas in Kuala Sepetang were 28.82 ± 16.08 individuals/m² (biomass: 0.2508 ± 0.20 g AFDW/m²) and 21.53 ± 15.76 individuals/m² (biomass: 0.0697 ± 0.04 g AFDW/m²) respectively. In contrast, the Polychaeta occurred in lower densities and biomass in Kuala Sepetang virgin mangrove forest where its abundance and biomass values were 8.77 ± 10.20 individuals/m² and 0.1280 ± 0.2292 g AFDW/m² respectively. The dominant species in Kuala Sepetang mangroves was *Phascolosoma arcuatum* which occurred in higher abundance and

biomass in the cleared then forested area. The result of this study shows that abundance and biomass of some macrofauna increased due to forest clearance for logging.

Penghargaan

Saya mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada yang dihormati penyelia saya Prof. Madya Dr. Mohd Zakaria Ismail serta bekas penyelia Dr. A. Sasekumar di atas segala tunjuk ajar, bantuan dan nasihat.

Terima kasih juga kepada En. Jambri Tohid, En. Jalal Moktar, En. Ramli, En. R.S. Harindar, En. Mustafa, En. Rosli, En. T.H. Lee, En. Raymond, Cik. S. Vallery kerana memberi bantuan dalam pensampelan projek ini.

Tidak lupa juga kepada Badang, Mahassan dan semua kumpulan Msc. Lab. yang telah membuat tesis bersama-sama dengan ucapkan "jasa anda dikenang".

Seterusnya terima kasih kepada Muhamad Zarif dan Zurinawaty yang telah membantu menaip tesis ini.

Sekian terima kasih.

Zainal Abidin Zakaria

ISI KANDUNGAN

	Muka surat
Abstrak	ii
Abstract	iv
Penghargaan	vi
Senarai jadual	x
Senarai plat	xiv
Senarai rajah	xv
 1. Pengenalan	 1
1.1. Makrofauna di hutan bakau	1
1.2. Kepentingan makrofaun di hutan bakau	2
1.3. Spesies penunjuk persekitaran habitat bakau	4
1.4. Pemilihan habitat makrofauna	4
1.5. Objektif kajian	8
 2. Kawasan kajian	 9
 3. Bahan dan kaedah	 15
3.1. Kerja lapangan	
3.1.1. Faktor persekitaran	15
3.1.3. Pensampelan makrofauna	16
3.2. Kajian di makmal	
3.2.1. Pengecaman makrofauna	17
3.2.2. Kelimpahan dan biojisim	18
3.2.3. Spesies dominan	19
3.2.4. Kepelbagaian spesies	19
3.2.5. Kesamaan spesies	20
 4. Keputusan dan perbincangan	
4.1. Faktor fizikal	21
4.1.1. Suhu udara, air sedimen dan sedimen	21

4.1.2.	Saiz sedimen	24
4.1.3.	Keamatan cahaya dan kelembapan bandingan	27
4.1.4.	Paras air pasang surut	30
4.1.5.	Curahan hujan	30
4.1.6.	Vegetasi di hutan dan kawasan lapang	30
4.2.	Faktor kimia	
4.2.1.	Nilai pH air sedimen	35
4.2.2.	Kemasinan air sedimen	36
4.2.3.	Oksigen terlarut	36
4.2.4.	Peratusan karbon organik sedimen (%)	39
4.3.	Makrofauna hutan bakau dan kawasan lapang	42
4.3.1.	Susunan makrofauna	42
4.3.2.	Kelimpahan dan biojisim makrofauna	44
4.3.2.1.	Kelimpahan makrofauna di Sementa	44
4.3.2.2.	Biojisim makrofauna di Sementa	48
4.3.2.3.	Kelimpahan makrofauna di Kuala Sepetang	53
4.3.2.4.	Biojisim makrofauna di Kuala Sepetang	56
4.3.2.5.	Kelimpahan makrofauna di dalam tapak kajian	61
4.3.2.6.	Biojisim makrofauna di dalam tapak kajian	63
4.3.2.7.	Jumlah kelimpahan dan jumlah biojisim makrofauna	63
4.3.2.8.	Perbandingan kelimpahan dan biojisim beberapa spesies dominan	67
4.3.2.8.1.	<i>Leiochrides australis</i>	67
4.3.2.8.2.	<i>Sesarma eumolpe</i>	77
4.3.2.8.3.	<i>Uca rosea</i>	82
4.3.2.8.4.	<i>Assiminea brevicula</i>	85
4.3.2.8.5.	<i>Phascolosoma arcuatum</i>	89
4.3.3.	Kepelbagaian makrofauna di hutan dan kawasan lapang	93
4.3.4.	Kesamaan makrofauna	97
4.4.	Makrofauna hutan bakau dara	101
4.4.1.	Susunan makrofauna	101
4.4.2.	Kelimpahan dan biojisim makrofauna	101
4.4.3.	Perbezaan kelimpahan dan biojisim makrofauna di hutan dara dengan hutan serta kawasan lapang di Kuala Sepetang	103
4.4.4.	Jumlah kelimpahan dan jumlah biojisim	109
4.4.5.	Perbandingan kelimpahan dan biojisim beberapa spesies dominan	111

4.4.5.1.	<i>Leiochrides australis</i>	115
4.4.5.2.	<i>Sesarma eumolpe</i>	115
4.4.5.3.	<i>Uca rosea</i>	118
4.4.5.4.	<i>Assiminea brevicula</i>	118
4.4.5.5.	<i>Phascolosoma arcuatum</i>	120
4.4.6.	Kepelbagaian makrofauna	123
4.4.7.	Kesamaan makrofauna	126
5.	Perbincangan am	130
6.	Rinkasan	139
7.	Rujukan	142
8.	Senarai lampiran	150

SENARAI JADUAL

Muka Su

- Jadual 1. Peratusan purata saiz sedimen (%) dan sisihan piawai (SP) daripada enam replikat data di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa serta hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) dan hutan dara (2c) di Kuala Sepetang.
- Jadual 2. Analisis varian di antara perbezaan peratusan saiz sedimen di hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa serta hutan (2a), kawasan lapang (2b) dan hutan dara (2c) di Kuala Sepetang.
- Jadual 3. Purata kepadatan dan sisihan piawai (SP) vegetasi serta diameter paras dada (cm) di hutan bakau dan kawasan lapang di Sementa dan Kuala Sepetang.
- Jadual 4. Analisis varian di antara peratus kandungan karbon organik sedimen terhadap kedalaman sedimen di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa serta hutan (2a), kawasan lapang (2b) dan hutan dara (2c) di Kuala Sepetang.
- Jadual 5. Taburan filum dan bilangan spesies bagi kelas makrofauna di kedua-dua tapak kajian kawasan hutan dan kawasan lapang di Sementa dan Kuala Sepetang.
- Jadual 6. Purata dan sisihan piawai (SP) bagi kelimpahan spesies (individu/m²) serta biojisim (g KBKA/m²) di lokasi hutan (1a) serta kawasan lapang (1b) di Sementa
- Jadual 7. Analisis varian dua-hala perbezaan taburan kelimpahan dan biojisim makrofauna di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa.
- Jadual 8. Analisis varian dua-hala kelimpahan dan biojisim spesies terhadap replikat pensampelan di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa.
- Jadual 9. Purata dan sisihan piawai (SP) bagi kelimpahan spesies (individu/m²) serta biojisim (g KBKA/m²) di lokasi hutan (2a) serta kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.

- Jadual 10. Analisis varian dua-hala perbezaan nilai kelimpahan dan biojisim spesies terhadap bilangan pensampelan di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang. 57
- Jadual 11. Analisis varian dua-hala perbezaan nilai kelimpahan dan biojisim spesies terhadap bilangan replikat pensampelan bagi lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang. 59
- Jadual 12. Analisis varian sehalu kelimpahan makrofauna terhadap bilangan Pensampelan (masa), replikat dan komposisi spesies makrofauna di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa serta di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 13. Analisis varian sehalu perbezaan biojisim makrofauna terhadap bilangan Pensampelan (masa), replikat dan komposisi spesies di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di sementa serta di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 14. Jumlah kelimpahan makrofauna (individu/m²) dan jumlah biojisim (g KBKA/m²) di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa.
- Jadual 15. Jumlah kelimpahan makrofauna (individu/m²) dan jumlah biojisim (g KBKA/m²) di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 16. Indeks Spesies Dominan (c) terhadap kelimpahan dan biojisim di hutan dan kawasan lapang di Sementa.
- Jadual 17. Indeks Spesies Dominan (c) terhadap kelimpahan dan biojisim di hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.
- Jadual 18. Korelasi (r) di antara faktor fizikal alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.
- Jadual 19. Korelasi (r) di antara faktor kimia alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.
- Jadual 20. Korelasi (r) di antara faktor fizikal alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.

- Jadual 21. Korelasi (r) di antara faktor kimia alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.
- Jadual 22. Purata Indeks Shannon-Wiener (H') dan sisihan piawai (SP) serta status analisis varian daripada lapan replikat data di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa.
- Jadual 23. Purata Indeks Shannon Wiener (H') dan sisihan piawai (SP) serta status analisis varian daripada lapan replikat data di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 24. Analisis varian sehalu perbezaan nilai Indeks Shannon Wiener (H') terhadap bilangan pensampelan di lokasi hutan (1a) dan kawasan lapang (1b) di Sementa serta di lokasi hutan (2a) dan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 25. Indeks Bahagi Kesamaan Sorensen (Q/S) di antara lokasi hutan (1a) dengan kawasan lapang (1b) di Sementa dan di lokasi hutan (2a) dengan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 26. Kesamaan makrofauna dengan kiraan Indeks Bahagi Kesamaan Sorensen (Q/S) di antara 4 tapak kajian iaitu 1a= hutan Sementa, 1b = kawasan lapang Semanta, 2a = hutan Kuala Sepetang dan 2b = kawasan lapang Kuala Sepetang.
- Jadual 27. Purata dan sisihan piawai (SP) bagi kelimpahan spesies (individu/ m^2) serta purata dan sisihan piawai (SP) bagi biojisim spesies (g KBKA/ m^2) bersama status analisis varian masing-masing di hutan dara (2c) Kuala Sepetang.
- Jadual 28. Analisis varian tiga-hala kelimpahan dan biojisim makrofauna di lokasi hutan dara (2c) terhadap bilangan pensampelan, replikat dan spesies di Kuala Sepetang
- Jadual 29. Kehadiran makrofauna di lokasi hutan (2a), kawasan lapang (2b) dan Hutan dara (2c) di Kuala Sepetang.
- Jadual 30. Analisis varian perbezaan kelimpahan dan biojisim makrofauna antara lokasi hutan dara (2c) dengan hutan (2a) serta hutan dara (2c) dengan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 31. Jumlah kelimpahan (individu/ m^2) dan jumlah biojisim (g KBKA/ m^2) makrofauna di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.

- Jadual 32. Indeks Spesies Dominan (C) terhadap kelimpahan dan biojisim makrofauna di hutan dara di Kuala Sepetang.
- Jadual 33. Korelasi (r) di antara faktor fizikal alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.
- Jadual 34. Korelasi (r) di antara faktor kimia alam sekitar terhadap kelimpahan dan biojisim beberapa makrofauna di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.
- Jadual 35. Purata dan sisihan piawai (SP) bagi Indeks Shannon Wiener (H') daripada lapan replikat data serta status analisis varian sehala terhadap bilangan pensampelan (bulan) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.
- Jadual 36. Analisis varian sehala membandingkan Indeks Shannon-Wiener (H') antara hutan dara (2c) dengan hutan (2a) serta antara hutan dara (2c) dengan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 37. Perbandingan Indeks Bahagi Kesamaan Sorensen (Q/S) di antara lokasi hutan dara (2c) dengan hutan (2a) dan di antara hutan dara (2c) dengan kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Jadual 38. Kesamaan makrofauna dengan kiraan Indeks Bahagi Kesamaan Sorensen (Q/S) di antara lima tapak kajian iaitu 1a=hutan Sementa, 1b=kawasan lapang Sementa, 2a=hutan Kuala Sepetang, 2b=kawasan lapang Kuala Sepetang dan 2c=hutan dara Kuala Sepetang.

SENARAI PLAT

Muka Su

- Plat 1. Pandangan lokasi hutan (1a) di Sementa.
- Plat 2. Pandangan lokasi kawasan lapang (1b) di Sementa.
- Plat 3. Pandangan lokasi hutan (2a) di Kuala Sepetang.
- Plat 4. Pandangan lokasi kawasan lapang (2b) di Kuala Sepetang.
- Plat 5. Pandangan lokasi hutan dara (2c) di Kuala Sepetang.

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 1. Peta menunjukkan tapak kajian di lokasi Sementa 1a = hutan, 1b = Kawasan lapang serta lokasi Kuala Sepetang 2a = hutan, 2b = kawasan lapang dan 2c = hutan bakau dara.	10
Rajah 2. Taburan suhu udara, suhu air sedimen dan suhu sedimen (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	22
Rajah 3. Taburan suhu udara, suhu air sedimen dan suhu sedimen (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan, kawasan lapang dan hutan dara di Kuala Sepetang.	23
Rajah 4. Taburan keamatan cahaya (Lux) dan kelembapan udara relatif (%RH) (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	28
Rajah 5. Taburan keamatan cahaya (Lux) dan kelembapan udara relatif (%RH) (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan, kawasan lapang dan hutan dara di Kuala Sepetang.	29
Rajah 6. Paras air pasang surut (m) (Purata $\pm$ S.P.) di Sementa.	31
Rajah 7. Paras air pasang surut (m) (Purata $\pm$ S.P.) di Kuala Sepetang.	32
Rajah 8. Curahan hujan (mm) (Purata $\pm$ S.P.) di Sementa dan Kuala Sepetang.	33
Rajah 9. Taburan pH, kemasinan (‰) dan oksigen terlarut (mg/l) (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	37
Rajah 10. Taburan pH, kemasinan (‰) dan oksigen terlarut (mg/l) (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan, kawasan lapang dan hutan dara di Kuala Sepetang.	38
Rajah 11. Kandungan Karbon organik (%) terhadap kedalaman sedimen (cm) (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan Sementa, kawasan lapang Sementa, hutan Kuala Sepetang, kawasan lapang Kuala Sepetang dan hutan dara Kuala Sepetang.	40
Rajah 12. Kelimpahan dan biojisim <i>Leiochrides australis</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di sementa.	76

Rajah 13. Kelimpahan dan biojisim <i>Leiochrides australis</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.	79
Rajah 14. Kelimpahan dan biojisim <i>Sesarma eumolpe</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	80
Rajah 15. Kelimpahan dan biojisim <i>Sesarma eumolpe</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.	81
Rajah 16. Kelimpahan dan biojisim <i>Uca rosea</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	83
Rajah 17. Kelimpahan dan biojisim <i>Uca rosea</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.	84
Rajah 18. Kelimpahan dan biojisim <i>Assiminea brevicula</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	86
Rajah 19. Kelimpahan dan biojisim <i>Assiminea brevicula</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.	88
Rajah 20. Kelimpahan dan biojisim <i>Phascolosoma arcuatum</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Sementa.	90
Rajah 21. Kelimpahan dan biojisim <i>Phascolosoma arcuatum</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dan kawasan lapang di Kuala Sepetang.	92
Rajah 22. Dendogram menunjukkan hubungan antara empat tapak kajian melalui kaedah Mountford (1962) iaitu nilai di atas menunjukkan paras kesamaan antara dua kumpulan data. 1a = hutan Sementa, 1b = kawasan lapang Sementa, 2a = hutan Kuala Sepetang dan 2b = kawasan lapang Kuala Sepetang.	100
Rajah 23. Kelimpahan dan biojisim <i>Leiochrides australis</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.	116
Rajah 24. Kelimpahan dan biojisim <i>Sesarma eumolpe</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.	117
Rajah 25. Kelimpahan dan biojisim <i>Uca rosea</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.	119
Rajah 26. Kelimpahan dan biojisim <i>Assiminea brevicula</i> (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang.	121

- Rajah 27. Kelimpahan dan biojisim *Phascolosoma arcuatum* (Purata $\pm$ S.P.) di lokasi hutan dara di Kuala Sepetang. 122
- Rajah 28. Dendogram menunjukkan hubungan antara lima tapak kajian melalui kaedah Mountford (1962) iaitu nilai di atas menunjukkan paras kesamaan antara dua kumpulan data. 1a = hutan Sementa, 1b = kawasan lapang sementa, 2a = hutan Kuala Sepetang, 2b = kawasan lapang Kuala Sepetang dan 2c = hutan dara Kuala Sepetang. 129