

(c)

AB2 - 0778

PENGHASILAN DAN PEREPUTAN SESAMPAH DI HUTAN DIPTEROKARP TANAH PAMAH DAN BUKIT DI ULU GOMBAK, SELANGOR.

Oleh
Mustafa Bin Tahar

Tesis ini diserahkan kepada Universiti Malaya untuk
memenuhi syarat mendapatkan Ijazah Sarjana Sains.

PERPUSTAKAAN UNIVERSITI MALAYA



Dimikrofiksas pada..... 23.03.2000
No. Mikrofis..... 14563
Jumlah Mikrofis..... 3

Jabatan Zoologi
Universiti Malaya.
HAMSIAH BT. MOHAMAD ZAHARI
UNIT REPROGRAFI
PERPUSTAKAAN UTAMA
UNIVERSITI MALAYA

Perpustakaan Universiti Malaya



A506426120

Penghargaan

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Ng Sook Ming yang sanggup menjadi penyelia saya setelah Prof. Madya Dr. Fong Foo Woon berpindah ke Australia. Tesis ini telah dapat disiapkan dengan segala bimbingan, kritikan, bantuan dan tunjuk ajar yang diberikan oleh beliau selama ini.

Terima kasih juga diucapkan kepada kakitangan Jabatan Zoologi dalam memberikan sokongan dan kerjasama semasa projek ini dijalankan.

Penghargaan yang tidak terhingga kepada emak, abah, isteri, Siti Norhakimah dan Mohd Hasifi dan ahli keluarga yang lain.

Mustafa Tahar

Julai 1995

KANDUNGAN

Perkara	Mukasurat
Senarai Jadual	I
Senarai Gambarajah	V
Abstrak	VIII
Abstract	XI

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan	1
1.2 Tujuan Kajian	9

BAB 2 KAWASAN DAN KAEADAH KAJIAN

2.1 Kawasan Kajian	11
2.2 Kaedah Kajian	16
2.2.1 Pembinaan Plot	16
2.2.2 Penghasilan Sesampah	16
2.2.3 Pereputan Sesampah	19
2.2.4 Pensampelan Arthropoda	22
2.2.5 Pensampelan Tanah	25
2.2.6 Jatuhan Hujan	27

BAB 3 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Jatuhan Sesampah	28
3.1.1 Jatuhan Komponen Sesampah	28

3.1.2 Jatuhan Nutrien	34
3.2 Pereputan Sesampah	40
3.2.1 Kaedah Tali	40
3.2.2 Kaedah Beg Jaring	42
3.2.3 Penyusutan Kandungan Nutrien	51
3.2.4 Kecerunan Penyusutan Nutrien	53
3.3 Arthropoda Sesampah	56
3.3.1 Bilangan Arthropoda	56
3.3.2 Peratus Air Tanah Dan Sesampah	62
3.4 Tanah	64
3.4.1 Ciri-Ciri Fizikal	64
3.4.2 Muatan Kation Yang Boleh Ditukarganti (C.E.C)	68
3.4.3 Jumlah Kation	71
3.5 Jatuhan Hujan	75

BAB 4 PERBINCANGAN AM

4.1 Jatuhan Sesampah	79
4.1.1 Jatuhan Daun	79
4.1.2 Jatuhan Ranting	83
4.1.3 Jatuhan Komponen Reproduktif	85
4.1.4 Jatuhan Komponen Bahan Tak Dicam	86
4.1.5 Jumlah Jatuhan sesampah	87
4.1.6 Jumlah Jatuhan Nutrien	91

4.2 Pereputan Sesampah	95
4.3 Arthropoda Sesampah	102
4.4 Tanah	107
4.4.1 Ciri-Ciri Fizikal Tanah	107
4.4.2 Nutrien Tanah	112
BAB 5 KESIMPULAN	117
Rujukan	124
Appendik	

SENARAI JADUAL

Jadual	Tajuk	Mukasurat
1	Berat kering (tanmetrik/ha/tahun) bagi setiap komponen jatuhana sesampah di kedua-dua tapak. Nilai dalam kurungan adalah peratusan setiap komponen sesampah. Ujian-t telah digunakan untuk membandingkan jatuhana dikedua-dua tapak.	33
2	Purata kandungan nutrien (mg/g) bagi setiap komponen jatuhana sesampah di tapak I dan II. Sebanyak 39 sampel digunakan untuk setiap komponen sesampah.	35
3	Jatuhana keseluruhan kandungan nutrien (kg/ha) setiap komponen sesampah di tapak I dan II untuk jangkamasa satu tahun.	37
4	Nilai t dan aras keertian untuk jatuhana nutrien bagi setiap komponen sesampah di antara tapak I dan II.	39
5	Jatuhana nutrien (mg/g) dalam sesampah yang mereput dengan menggunakan kaedah tali di tapak I. Kajian dijalankan dari bulan September 1989 hingga bulan Mei 1990.	43

- 6 Kandungan nutrien (mg/g) dalam sesampah yang
mereput dengan menggunakan kaedah tali di tapak II. Kajian dijalankan dari bulan September 1989 hingga bulan Mei 1990. 44
- 7 Nilai t dan aras keertian penyusutan nutrien-nutrien dalam proses perputan dengan menggunakan kaedah tali di antara tapak I dan II. 45
- 8 Purata kandungan nutrien (mg/g) dalam sesampah di tapak I. kajian dijalankan dari bulan September hingga Julai 1990. 48
- 9 Purata kandungan nutrien (mg/g) dalam sesampah di tapak II. kajian dijalankan dari bulan September hingga Julai 1990. 49
- 10 Nilai t dan aras keertain penyusutan nutrien-nutrien dalam proses pereputan dengan menggunakan kaedah beg jaring di antara tapak I dan II. 50
- 11 Peratus kehilangan berat nutrien dan logam di kedua-dua tapak dengan menggunakan dua kaedah pereputan sesampah. 52
- 12 Kecerunan graf bagi penyusutan nutrien dalam sesampah dengan menggunakan dua kaedah yang berlainan. 54

13	Jumlah bilangan Arthropoda (ribu) di tapak I bagi setiap persampelan dalam kawasan seluas 1 hektar.	57
14	Jumlah bilangan Arthropoda (ribu) di tapak II bagi setiap persampelan dalam kawasan seluas 1 hektar.	58
15	Keputusan ujian-t antara Arthropoda di tapak I dan II. Sebanyak 24 sampel digunakan untuk setiap oder di setiap tapak yang dikaji.	61
16	Jumlah Arthropoda, purata peratus air tanah dan sesampah di kedua-dua tapak setiap pensampelan.	63
17	Korelasi di antara bilangan Arthropoda dengan peratus air dalam tanah dan sesampah menggunakan kaedah "multivariate".	65
18	Purata ciri-ciri fizikal tanah di tapak I dan II pada setiap kedalaman. Sebanyak 30 sampel digunakan untuk setiap persampelan.	66
19	Keputusan ujian-t di antara nutrien di tapak I dan II di dalam tanah.	76

20	Perbandingan jatuhan sesampah (tan/ha/tahun) di beberapa kawasan di dunia.	80
21	Jatuhan nutrien (kg/ha/tahun) daripada kajian di beberapa kawasan di dunia.	92
22	Perbandingan peratus kadar pereputan sesampah di beberapa kawasan.	100
23	Perbandingan peratus bilangan Arthropoda dan fauna di beberapa kawasan hutan hujan tropika.	104
24	Perbandingan ciri-ciri fizikal tanah di beberapa kawasan.	109
25	Perbandingan muatan kation yang boleh ditukarganti dalam tanah di beberapa kawasan.	113

SENARAI GAMBARAJAH

Gambarajah	Tajuk	Mukasurat
1	Peta lokasi kawasan kajian. Tapak I terletak di kawasan hutan dipterokarp tanah pamah dan tapak II terletak di hutan dipterokarp bukit.	12
2	Jatuhan keempat-empat komponen sesampah bagi setiap pensampelan di tapak I. Kajian dijalankan dari bulan Mei 1989 hingga bulan November 1990. (a = bahan berkayu dan daun; b = bahan reproduktif dan bahan tak dicam) .	29
3	Jatuhan keempat-empat komponen sesampah bagi setiap pensampelan di tapak II. Kajian dijalankan dari bulan Mei 1989 hingga bulan November 1990. (a = bahan berkayu dan daun; b = bahan reproduktif dan bahan tak dicam) .	31
4	Peratus kehilangan berat secara kumulatif dalam pereputan sesampah dengan menggunakan kaedah tali. Kajian dijalankan dari bulan September 1989 hingga bulan Mei 1990.	41

- 5 Peratus kehilangan berat secara kumulatif dalam pereputan sesampah dengan menggunakan kaedah beg jaring. Kajian dijalankan dari bulan September 1989 hingga bulan Ogos 1990. 46
- 6 Jumlah bilangan Arthropoda setiap pensampelan di tapak I dan II dalam kawasan seluas 1.25 meter persegi. 60
- 7a: Purata muatan kation (Na, K, Mg, Ca dan Mn) yang boleh ditukarganti di dalam tanah di tapak I dan II pada setiap kedalaman. 69
- 7b Purata muatan kation (Cu, Cd, Fe, Zn dan Pb) yang boleh ditukarganti di dalam tanah di tapak I dan II pada setiap kedalaman. 70
- 8a Purata jumlah kation (Na, K, Mg, Ca, P dan N)di dalam tanah di tapak I dan II pada setiap kedalaman. 72
- 8a Purata jumlah kation (Mn, Cu, Cd, Fe, Zn dan Pb)di dalam tanah di tapak I dan II pada setiap kedalaman. 73

9 Jumlah hujan di Pusat Pengajian Luar,
Universiti Malaya, Ulu Gombak (sm).
Bacaan diambil pada pertengahan dan
hujung setiap bulan, bermula Mei 1989
hingga Mei 1990.

ABSTRAK

Kajian ke atas jatuhan sesampah dan kandungan nutrien di hutan dipterokarp tanah pamah dan hutan dipterokarp bukit Ulu Gombak telah dijalankan selama 78 minggu (16.5.89 hingga 26.11.90). Jatuhan komponen sesampah dan nutrien secara turutannya adalah daun > bahan berkayu > reproduktif > bahan tak dicam di kedua-dua tapak. Sebanyak 11.91 tan/ha jatuhan sesampah dicatatkan di hutan dipterokarp tanah pamah dan 10.11 tan/ha sesampah digugurkan di hutan dipterokarp bukit dalam setahun ($P < 0.05$).

Jatuhan nutrien di kedua-dua jenis hutan secara turutannya adalah N > K > Ca > Na > Mg > P > Fe > Zn > Pb > Mn > Cu > Cd. Jumlah keseluruhan jatuhan nutrien di hutan dipterokarp tanah pamah adalah sebanyak 251.02 kg/ha setahun. Sementara di hutan dipterokarp bukit adalah sebanyak 197.15 kg/ha setahun. Keseluruhannya jatuhan nutrien K, Ca, N, P, Pb, dan Cu di hutan dipterokarp tanah pamah adalah lebih tinggi berbanding di hutan dipterokarp bukit ($P < 0.05$). Bagi nutrien Mn dan Cd masing-masing berbeza pada $P < 0.01$, sementara jatuhan Na, Fe, Mg dan Zn tidak berbeza di antara kedua-dua tapak.

Kajian pereputan sesampah telah dijalankan selama lebih kurang 46 minggu (5.9.89 hingga 4.8.90). Pereputan sesampah di hutan dipterokarp tanah pamah mengambil masa selama 34 minggu untuk tereput sepenuhnya untuk kaedah tali

dan 44 untuk kaedah beg jaring. Sementara pereputan sesampah daun di hutan dipterokarp bukit mengambil masa selama 36 minggu untuk kaedah tali dan 46 minggu untuk kaedah beg jaring. Turutnya kandungan nutrien dalam sesampah yang mereput ialah N > K > Ca > Na > Fe > Mg > Zn > Pb > Mn > Cu > Cd. Untuk nutrien yang sama, kaedah tali memberikan kadar penyusutan kandungan nutrien serta peratus kehilangan berat yang lebih kurang sama berbanding dengan kaedah beg jaring. Sementara kadar pereputan sesampah dan penyusutan nutrien di hutan dipterokarp tanah pamah juga adalah lebih kurang sama dengan hutan dipterokarp bukit.

Dalam kajian Arthropoda, order-order Hymenoptera, Acarina dan Pseudoscorpionida merupakan yang paling dominan di kedua-dua kawasan kajian. Walau bagaimanapun bilangan individu order-order tersebut adalah lebih tinggi di hutan dipterokarp tanah pamah berbanding di hutan dipterokarp bukit ($P < 0.01$).

Di hutan dipterokarp tanah pamah sebanyak 72.92% Arthropoda yang ditemui adalah terdiri daripada order-order dominan (Hymenoptera, Acarina, Coleoptera dan Pseudoscorpionida) tersebut. Sementara di hutan dipterokarp bukit order-order tersebut merupakan 74.32% daripada jumlah keseluruhan Arthropoda yang ditemui. Sebanyak 2,365,700 individu Arthropoda dianggarkan terdapat di hutan dipterokarp tanah pamah dan 1,351,000 individu dianggarkan terdapat di hutan dipterokarp bukit dalam kawasan seluas 1 hektar.

Bacaan pH tanah di kedua-dua tapak kajian menunjukkan tidak banyak perbezaan di antara lapisan atas dan lapisan bawah, begitu juga dengan peratus karbon organik. Bacaan pH dan kandungan karbon organik di hutan dipterokarp tanah pamah juga tidak banyak berbeza daripada hutan dipterokarp bukit.

Secara keseluruhannya kandungan kation adalah lebih kurang sama di antara lapisan tanah, kedalaman tanah dan juga altitud. Secara turutannya tukarganti kation di hutan dipterokarp tanah pamah adalah $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Mn} > \text{Na} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Fe} = \text{Cd}$ untuk tanah lapisan atas dan $\text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Mn} > \text{Na} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Fe} = \text{Cd}$ di lapisan tanah bawah. Sementara di hutan dipterokarp bukit ialah $\text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Na} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Zn} > \text{Cu} = \text{Fe} > \text{Cd}$ untuk tanah lapisan atas dan $\text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Na} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Fe} > \text{Cd}$ di tanah lapisan bawah.

ABSTRACT

Studies on litter and nutrient fall were conducted over a period of 78 weeks (02.5.89 until 26.11.90) at a lowland dipterocarp forest and a hill dipterocarp forest in Ulu Gombak, Selangor. The contribution sequence of litterfall and nutrient fall for each component is leaf > woody > reproductive > miscellaneous. Total litterfall at the lowland dipterocarp and the hill dipterocarp forest are 11.91 ton/ha/yr and 10.11 ton/ha/yr respectively ($P < 0.05$).

The nutrient sequences of both study sites are N > K > Ca > Na > Mg > P > Fe > Zn > Pb > Mn > Cu > Cd. Total nutrient fall at the lowland and hill dipterocarp forest are 251.02 kg/ha/yr and 197.15 kg/ha/yr respectively. The nutrient fall at the lowland dipterocarp forest is higher ($P < 0.01$ or 0.05) than that of the hill dipterocarp forest except for Na, Fe, Mg and Zn.

Studies on litter decomposition were conducted over a period of 46 weeks (5.9.89 until 4.8.90). Litter in the lowland dipterocarp forest took approximately 34 weeks to decompose for the string method and approximately 44 weeks for the mesh bag method. In the hill dipterocarp forest litter took 36 weeks to decompose for the string method and 46 weeks for the mesh bag method.

The sequence of nutrient decomposition are N > K > Ca > Na > Fe > Mg > Zn > Pb > Mn > Cu > Cd. The percentages of weight loss and cation decomposition are almost the same for the string method and the mesh bag method. Litter and nutrient decomposition occur at almost the same rate ($P > 0.05$) in the lowland dipterocarp forest and hill dipterocarp forest.

The arthropod studies showed that the dominant orders of arthropods at both study sites are Hymenoptera, Acari and Pseudoscorpionida. The individual numbers of each order above are higher in the lowland dipterocarp forest compared to the hill dipterocarp forest ($P < 0.05$). The total number of arthropods in the lowland and the hill dipterocarp forest are estimated at 2,365,700 and 1,351,000 individuals per hectare, respectively.

Both study sites showed little difference between pH in sub soil and top soil layers. The soil in the lowland dipterocarp forest has similar pH and organic carbon content to that in the hill dipterocarp forest.

These studies show that the cation content is quite the same between soil layer and altitude. The sequence of exchangeable cations for the lowland dipterocarp forest is Ca > Mg > K > Mn > Na > Zn > Pb > Cu > Fe = Cd for the top layer and Ca > K > Mg > Mn > Na > Zn > Pb > Cu > Fe = Cd for the deeper layer. Whereas the sequence for the hill dipterocarp forest is Ca > K > Mg > Na > Mn > Pb > Zn > Cu

XIII

= Fe > Cd for top layer and Ca > K > Mg > Na > Mn > Pb > Zn
> Cu > Fe > Cd for the deeper layer.