



Jurnal Biotropikal Sains

Vol. 7, No. 2, Juli 2010



Mengkudu

**DITERBITKAN OLEH
JURUSAN BIOLOGI
FST UNDANA**



Redaksi Jurnal Biotropikal Sains

Adalah wadah publikasi hasil penelitian dan kajian pustaka (literature review) yang berhubungan dengan biologi, keanekaragaman hayati, ilmu lingkungan, dan ilmu terapan lainnya yang berhubungan dengan biologi

Penanggung Jawab
Dekan FST Undana

Pemimpin Umum
Ketua Jurusan Biologi FST Undana

Ketua Dewan Redaksi
Djeffry Amalo

Wakil Ketua dewan Redaksi
Rony S. Mauboy
Theresia L. Boro

Dewan Penyunting Ahli
Vinsensius M. Ati
M. T. Danong
Joice J. Bana
M. L. Gaol
Paulus Bhuja
Maria T. L. Ruma
Kristina M. Nono

Redaksi Pelaksana
Anselmus Jati
Ch. G. K. H. Behar
Ermelinda D. Meye
Amor T. Karyawati
Ike Septa
Adriani Ninda Momo

Administrasi
Osias Nubatonis

Alamat Redaksi
Jurusan Biologi FST Undana
Jln. Adisucipto Penfui Kupang
Telp. 0380-881597

Terbit
April, Juli dan November

PENGARUH KEBAKARAN HUTAN TERHADAP KOMUNITAS ARTHROPODA PADA BATANG POHON JENIS TUMBUHAN ASLI AUSTRALIA

Siprianus Radho Toly

Staf Pengajar Jurusan Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian yang telah dilakukan pada ekosistem hutan di Kings Park Perth, Western Australia ini dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan komunitas arthropoda pada kulit batang pohon dari tiga jenis tumbuhan asli Australia serta mengetahui pengaruh kebakaran (influence of fire regime) terhadap komunitas arthropoda yang hidup pada kulit batang pohon (bark arthropods).

Tiga jenis tumbuhan asli Australia yang diseleksi dalam penelitian ini yaitu Jarrah (*Eucalyptus marginata*), Tuart (*Eucalyptus gomphocephala*), dan Casuarina (*Alloasuarina fraseriana*). Ada 30 pohon yang ditentukan, dengan 5 pohon untuk masing-masing jenis pohon, sehingga total menjadi 30 pohon. Pada tiap-tiap pohon sampel dipasang intercept trap atau bark trap yang berisi formalin 40% untuk mengoleksi arthropoda. Pengoleksian arthropoda dilakukan pada musim panas 1999 dan musim dingin 2000. Sortir dan identifikasi arthropoda dilaksanakan pada Entomology Laboratory, Department of Environmental Biology, Curtin University of Technology Australia. Data berupa rata-rata jumlah individu taxa arthropoda, total arthropoda, total arthropods excluding ants pada tiap-tiap pohon pada unburnt area dan burnt area baik untuk intercept trap maupun bark trap dianalisis menggunakan two-way analyses of Variance (ANOVA), dan Post-hoc analyses Tukey's test pada $P < 0.05$ significance digunakan untuk menguji perbedaan tiap-tiap parameter arthropoda pada tiap-tiap jenis pohon. Non-parametric statistical analysis, Kendall's coefficient of concordance juga digunakan untuk meranking jenis-jenis pohon dalam hubungan dengan abundansi tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, dan total arthropods excluding ants. Untuk membandingkan data arthropoda pada semua jenis pohon antara unburnt area versus burnt area dengan menggunakan Binomial significance test. Analisis dilakukan baik untuk data arthropoda musim panas 1999 maupun data arthropoda musim 2000.

Hasil perbandingan di antara 3 jenis pohon tumbuhan asli (Jarrah, Tuart, dan Casuarina) pada musim panas menggambarkan bahwa Homoptera pada intercept trap lebih berlimpah secara signifikan pada pohon Jarrah dan Tuart, Coleoptera lebih berlimpah pada Tuart, dan Lepidoptera ditemukan berlimpah pada pohon Casuarina dan jarang pada pohon Tuart dan Jarrah ($P < 0.05$). Analisis pengaruh kebakaran hutan terhadap kelimpahan arthropoda, menggambarkan bahwa Blattodea dan Hymenoptera (semut dan tabuan) secara signifikan berlimpah pada semua jenis pohon di areal hutan yang terbakar (burnt area) dari pada areal hutan yang tidak terbakar ($P < 0.05$). Pada musim dingin kebanyakan taxon-taxon arthropoda pada intercept trap tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal tingkat kelimpahan arthropoda pada ketiga jenis pohon tumbuhan. Sedangkan pada bark trap, Heteroptera secara signifikan lebih berlimpah

pada Casuarina, sementara Lepidoptera dan Diptera secara signifikan berlimpah pada pohon Tuart dan Casuarina. Hasil analisis pengaruh kebakaran hutan terhadap komunitas arthropoda menunjukkan bahwa pada musim panas, kebakaran hutan sangat berpengaruh terhadap kelimpahan komunitas arthropoda. Dimana Blattodea, Coleoptera, Hymenoptera (semut dan tabuan) total arthropoda, dan total arthropods excluding ants sangat berlimpah secara signifikan ($P < 0.05$) di areal hutan yang terbakar. Demikian pula pada musim dingin, arthropoda kulit pohon (bark living arthropods) lebih berlimpah pada batang pohon di areal hutan yang tidak terbakar dari pada hutan yang tidak terbakar.

Kata Kunci : Komunitas *Arthropoda*, *Eucalyptus marginata*, *Eucalyptus gomphocephala*, *Alloasuarina fraseriana*

Hasil Penelitian

Berbagai macam bentuk dan derajat gangguan alam telah lama dikenal sebagai suatu kekuatan ekologi, yang menyebabkan terjadinya perubahan struktur komunitas dan ekosistem hutan pada umumnya. Gangguan pada ekosistem hutan bisa berupa faktor-faktor abiotik (kebakaran, angin, kemarau atau kekeringan panjang, letusan gunung api) dan faktor-faktor biotik berupa hewan, organisme pemakan tumbuhan (phytophagus) serta berbagai jenis penyakit (Clinton *et al.* 1993).

Kebakaran yang merupakan salah satu elemen abiotik pengganggu berbagai populasi organisme pada ekosistem hutan, baik terjadi secara alamiah maupun dilakukan oleh manusia, merupakan peristiwa alam dan merupakan bagian integral dari lingkungan alam, sekaligus sebagai agen abiotik dalam ekosistem dan juga merupakan faktor pengontrol penyebaran jenis-jenis tumbuhan maupun populasi hewan dalam ekosistem hutan. Pangaruh kebakaran (api) dalam suksesi ekologi sudah menjadi topic atau isu pembahasan yang menarik, karena mempunyai keberagaman pola yang telah diobservasi pada berbagai habitat di dunia

(Munshinsky and Gibson, 1991). Namun kebakaran telah dikenal kurang lebih ribuan tahun sebagai faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan tumbuhan dan hewan pada ekosistem hutan.

Di Australia, api telah lama digunakan oleh bangsa Aborigin sejak jutaan tahun lalu untuk memodifikasi vegetasi dan bentangan alam untuk menghasilkan habitat baru sesuai kebutuhan mereka termasuk untuk berburu (Hallam, 1985). Masuknya bangsa Eropa ke benua Australia, telah memicu peningkatan frekwensi kebakaran hutan di Australia. Konsekwensinya, telah terjadi perubahan vegetasi hutan alam, kerusakan berbagai jenis pohon, dan kehilangan berbagai jenis hewan yang hidup dalam ekosistem hutan (Sing *et al.*, 1981). Sejak saat itu, hutan-hutan di Australia telah mengalami modifikasi secara ekstensif, sehingga sekitar 50% atau 243, 88 juta hektar areal kayu (hutan) Australia telah termodifikasi menjadi padang semak (RAC, 1991).

Jenis-jenis tumbuhan Australia umumnya mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik terhadap api (kebakaran), dan hal yang menarik, bahwa ada banyak spesies tumbuhan akan mengalami proses germinasi bila ada kebakaran. Resistensi jenis-jenis

Hasil Penelitian

tumbuhan Australia, khususnya jenis *Eucalyptus*, terhadap panas (akibat kebakaran) dikarenakan oleh konduktivitas panas yang sangat rendah pada kulit kayu (bark) *Eucalyptus*. Hal ini mengapa kebakaran hutan tidak dapat merusakkan pohon-pohon *Eucalyptus* (Baehr, 1990). Ketahanan hidup berbagai individu organisme terhadap kebakaran, dipengaruhi oleh variasi individu secara anatomi, fisiologi dan karakteristik lain. Sehingga perubahan populasi dan komunitas organisme penghuni ekosistem hutan, merupakan hasil dari respons terhadap intensitas kebakaran tergantung pada karakteristik individu organisme.

Komunitas arthropoda yang hidup pada kulit pohon dapat dipengaruhi oleh kebakaran, dan berbagai jenis arthropoda tersebut mempunyai perbedaan kemampuan respons atau adaptasi terhadap kebakaran, tergantung pada frekwensi dan intensitas kebakaran. Hal yang menarik, yaitu hasil penelitian tentang pengaruh kebakaran terhadap invertebrata yang hidup pada kulit pohon (bark-living invertebrates) pada salah satu hutan di New South Wales Australia, menunjukkan bahwa peningkatan jumlah invertebrata yang hidup pada kulit pohon secara signifikan dipengaruhi oleh kebakaran (Monaghan, 1995). Demikian pula Nicolai (1991) melaporkan bahwa jenis-jenis arthropoda yang hidup pada kulit pohon menunjukkan variasi respons terhadap frekwensi kebakaran.

Sebagai habitat, bark (kulit pohon) dengan kondisi iklim mikro yang berbeda untuk setiap musim sangat menguntungkan bagi kehidupan komunitas arthropoda.

Karena pergantian musim merupakan salah satu dari elemen-elemen penting ekologis bagi komunitas arthropoda pada berbagai habitat. Pada hutan-hutan *eucalyptus* di daerah temperata (beriklim sedang) misalnya, perbedaan musim dapat mempengaruhi naik turunnya kelimpahan komunitas arthropoda penghuni kulit pohon (bark living arthropods). Di mana tingkat diversitas (keanekaragaman) dan kelimpahan arthropoda lebih tinggi pada musim bunga (spring) yang mempunyai suhu minimum yang lebih tinggi dibandingkan dengan musim dingin (winter) (Monaghan, 1992). Perbedaan kelimpahan komunitas arthropoda juga dapat terjadi pada akhir musim panas (summer), di mana pada saat pelepasan atau terkupasnya kulit pohon (shedding of bark) Ribbon Gum (*Eucalyptus viminalis*), banyak jenis arthropoda penghuni kulit pohon bermigrasi dan menetap pada bagian pangkal pohon *Eucalyptus viminalis* di mana terakumulasi kulit-kulit pohon hasil pengelupasan (Dickman, 1991).

Pengaruh perubahan musim terhadap kelimpahan komunitas arthropoda dinyatakan pula oleh Majer *et al.* (1994) bahwa banyaknya arthropoda yang tertangkap (berlimpah) pada bagian canopy tumbuhan, lebih banyak dipengaruhi perubahan musim dari pada oleh kemampuan migrasi dari arthropoda itu sendiri.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian ini yaitu ekosistem hutan Kings Park, Perth, Western Australia. Lokasi yang ditetapkan yaitu dua lokasi hutan dengan sejarah kebakaran yang berbeda (*different fire history*) yaitu area hutan yang

Hasil Penelitian

tidak terbakar (unburnt area) dan area hutan yang terbakar (burnt area). Penentuan dua lokasi hutan tersebut berdasarkan data dari Kings Park Botanic Garden (1998), sehingga area hutan yang tidak terbakar (unburnt area) dalam penelitian ini adalah area hutan yang kejadian kebakarannya pada tahun 1988-1989, sedangkan area hutan yang terbakar (burnt area) adalah area hutan yang kejadian kebakarannya pada tahun 1995-1996.

Prosedur Penelitian.

a. Penyeleksian pohon dan pemasangan *intercept trap* dan *bark trap*.

Pohon yang digunakan dalam penelitian ini diseleksi secara random, dengan standar diameter pohon paling rendah 30 cm yang diukur setinggi dada peneliti. Penyeleksian dan pemasangan jebakan (*intercept trap* dan *bark trap*) dilaksanakan selama 2 bulan, yaitu bulan Agustus dan bulan September 1999. Dalam penelitian ini hanya menggunakan 3 jenis pohon hidup yang asli Australia, yaitu Jarrah (*Eucalyptus marginata*), Tuart (*Eucalyptus gomphocephala*), dan Casuarina (*Allocasuarina fraseriana*). Masing-masing jenis pohon ditentukan 5 pohon sampel, dengan perincian 15 pohon pada unburnt area dan 15 pohon pada burnt area, sehingga total menjadi 30 pohon yang digunakan dalam penelitian ini. Tiap-tiap pohon sampel diberi nomor dan kode (contoh: UJ1 = pohon Jarrah nomor 1 pada Unburnt area, atau BJ1 = pohon Jarrah nomor 1 pada Burnt area). Pada setiap pohon sampel dipasang 1 buah *intercept traps* dan 1 buah *bark trap*. Setelah semua perangkap dipasang dan berisi formalin 40%, lalu dibiarkan selama

dua minggu untuk menjebak arthropoda.

b. Pengoleksian arthropoda.

Pengoleksian arthropoda pada masing-masing *intercept trap* atau *bark trap* dari tiap-tiap pohon sampel disaring lalu dimasukkan ke dalam botol sampel yang berisi alcohol 70%. Setiap botol sampel diberi label yang bersesuaian dengan kode pada pohon sampel, sehingga mencerminkan jenis dan nomor urut pohon, dan tipe perangkap arthropoda (*bark trap* atau *intercept trap*), dan area hutan yaitu Unburnt area (U) dan Burnt area (B) (contoh: J1IU = Intercept trap pada pohon Jarrah nomor 1 di Unburnt area, atau J1BB = Bark trap pada pohon Jarrah nomor 1 di Burnt area). Pengoleksian arthropoda dilakukan 2 kali, yaitu pada musim panas yaitu pada minggu terakhir bulan Desember 1999, dan musim dingin yaitu pada minggu kedua bulan juni 2000.

c. Sortir dan identifikasi arthropod.

Sortir dan identifikasi arthropoda baik untuk sampel musim panas 1999 maupun sampel musim dingin 2000 dengan menggunakan mikroskop binokuler pada Entomology Laboratory, Department of Environmental Biology, Curtin University of Technology Australia. Arthropoda diidentifikasi hanya sampai pada tingkat ordo. Tiap-tiap taxon arthropoda dihitung jumlah individu dengan menggunakan program Excell package. Identifikasi sampel arthropoda musim panas dilaksanakan pada bulan januari-februari 2000, sedangkan sampel musim dingin diidentifikasi pada bulan agustus-september 2000

Analisis Data

Masing-masing taxon arthropoda dihitung rata-rata jumlah individu untuk tiap-tiap jenis pohon pada tiap-tiap area hutan (unburnt and burnt area).

Hasil Penelitian

HASIL PENELITIAN

Demikian pula penghitungan untuk total jumlah individu arthropoda (total arthropods), dan total jumlah individu arthropoda selain semut (total arthropods excluding ants) pada tiap-tiap jenis pohon untuk intercept trap dan bark traps, baik untuk unburnt area maupun burnt area. Data untuk tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, dan total arthropods excluding ants dalam intercept trap dan bark trap pada masing-masing jenis pohon baik untuk unburnt area maupun burnt area ditrasformasikan ke dalam square root. Two-way analyses of Variance (ANOVA) digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan taxa arthropoda, total arthropoda, total arthropods excluding ants di antara jenis pohon pada unburnt area dan burnt area baik untuk intercept trap maupun bark trap. Post-hoc analyses Tukey's test pada $P < 0.05$ significance digunakan untuk mendeterminasi apakah ada perbedaan signifikan antara rata-rata dari tiap-tiap parameter arthropoda pada tiap-tiap jenis pohon (Abacus Concepts Inc. 1992). Non-parametric statistical analysis, Kendall's coefficient of concordance (Siegel, 1956) juga digunakan untuk meranking jenis-jenis pohon dalam hubungan dengan abundansi tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, dan total arthropods excluding ants. Binomial significance test digunakan untuk membandingkan data arthropoda pada semua jenis pohon antara unburnt area versus burnt area. Analisis dilakukan baik untuk data arthropoda musim panas 1999 maupun data arthropoda musim 2000.

Hasil analisis two-way ANOVA tentang perbandingan abundansi arthropoda pada masing-masing dari 3 jenis pohon asli di areal yang hutan terbakar dan di areal hutan yang tidak terbakar serta kombinasi dari ketiga jenis pohon di areal hutan yang terbakar dibandingkan dengan areal hutan yang tidak terbakar untuk musim panas 1999 dan musim dingin 2000.

Hasil analisis data musim panas disajikan pada tabel 1, masing untuk intercept trap pada tabel 1a dan bark trap pada tabel 1b. Pada musim panas tahun 1999, perbedaan trend abundansi arthropoda tiap-tiap taxon dalam intercept trap (tabel 1a) mengindikasikan tidak banyak taxa yang berbeda secara signifikan pada tingkat ekspektasi $P < 0.05$ pada 3 jenis pohon asli Australia (native tree species). Hasil perbandingan di antara 3 jenis pohon tumbuhan asli (Jarrah, Tuart, dan Casuarina) menunjukkan bahwa hanya Homoptera, Coleoptera, dan Lepidoptera menunjukkan perbedaan tingkat abundansi yang signifikan ($P < 0.05$). Di mana Homoptera lebih berlimpah secara signifikan pada pohon Jarrah dan Tuart dan jarang ditemukan pada Casuarina. Coleoptera berlimpah pada Tuart dan jarang pada Casuarina dan Jarrah. Sedangkan Lepidoptera ditemukan berlimpah pada pohon Casuarina dan jarang pada pohon Tuart dan Jarrah ($P < 0.05$).

Dari hasil analisis statistik non-parametrik Kendall's coefficient of concordance menunjukkan bahwa Casuarina cenderung tidak merupakan habitat yang mendukung kelimpahan arthropoda, sementara Jarrah dan

Hasil Penelitian

Tuart sama-sama merupakan habitat yang baik dalam mensupport kelimpahan arthropoda.

Tabel 1a juga, menggambarkan kelimpahan ordo-ordo arthropoda pada 3 jenis pohon (Jarrah, Tuart, dan Casuarina) dalam hubungannya dengan kebakaran hutan. Hasil analisis statistik pada intercept trap menggambarkan, bahwa Homoptera secara signifikan lebih berlimpah pada pohon Jarrah dan Tuart dari pada pohon Casuarina, Coleoptera lebih berlimpah pada pohon Tuart dari pada pohon Jarrah dan Casuarina, dan di lain pihak Lepidoptera lebih berlimpah pada pohon Casuarina dari pada Jarrah dan Tuart. Sedangkan hasil analisis pengaruh kebakaran hutan terhadap kelimpahan arthropoda, menggambarkan bahwa Blattodea dan Hymenoptera (semut dan tabuan) secara signifikan berlimpah pada semua jenis pohon di areal hutan yang terbakar (burnt area) dari pada areal hutan yang tidak terbakar ($P < 0.05$). Hal ini menggambarkan bahwa kebakaran hutan dapat meningkatkan kelimpahan komunitas Blattodea (kecoak), semut dan tabuan yang hidup dalam kulit batang pohon Jarrah, Tuart, dan Casuarina. Hal yang lebih menarik dari hasil penelitian ini, yaitu kebakaran hutan mempengaruhi abundansi total arthropoda, di mana total arthropoda sangat berlimpah secara signifikan ($P < 0.05$) di areal hutan yang terbakar dari pada di areal hutan yang tidak terbakar. Namun hasil analisis statistik non-parametrik untuk intercept trap (tabel 1a), tercermin bahwa tingkat kelimpahan komunitas arthropoda yang paling rendah terdapat pada pohon Casuarina.

Data arthropoda pada bark trap (tabel 1b) pada musim panas menunjukkan bahwa abundansi tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, maupun total arthropods excluding ants tidak ada perbedaan yang signifikan di antara 3 jenis pohon tumbuhan asli Australia ($P < 0.05$). Tabel 6b juga menggambarkan bahwa kebakaran hutan yang terjadi pada musim panas sangat berpengaruh terhadap kelimpahan komunitas arthropoda yang hidup dalam kulit pohon (bark arthropods). Di mana hasil analisis binomial significance menggambarkan bahwa komunitas Acarina lebih berlimpah pada area hutan yang tidak terbakar, sementara di lain pihak Blattodea, Coleoptera, Hymenoptera (semut dan tabuan) total arthropoda, dan total arthropods excluding ants sangat berlimpah secara signifikan ($P < 0.05$) di areal hutan yang terbakar pada musim panas.

Hasil penelitian musim dingin 2000 (tabel 2) menggambarkan bahwa, baik untuk intercept trap maupun bark trap, kebanyakan taxon-taxon arthropoda tidak menunjukkan perbedaan tingkat kelimpahan yang signifikan di antara ketiga jenis pohon tumbuhan (Jarrah, Tuart, Casuarina). Namun, Neuroptera dan semut dalam intercept trap (tabel 2a), berlimpah secara signifikan pada pohon Jarrah. Neuroptera juga tidak ditemukan pada pohon Tuart, sementara semut (Hymenoptera) sangat tidak berlimpah pada pohon Tuart.

Sedangkan pada bark trap (tabel 2b) pada musim dingin 2000, Heteroptera secara signifikan lebih berlimpah pada batang pohon Casuarina dari pada pohon Jarrah dan Tuart. Sementara Lepidoptera dan Diptera secara signifikan berlimpah pada pohon Tuart (Lepidoptera) dan Casuarina (Diptera).

Hasil Penelitian

Hasil analisis statistik non-parametric, kulit pohon tumbuhan Jarrah dan Casuarina merupakan habitat yang signifikan bagi arthropoda, baik yang tertangkap dalam intercept trap maupun dalam bark trap. Keadaan ini sangat berbeda, di mana pohon Casuarina sangat tidak menunjang kelimpahan arthropoda pada musim panas (tabel 1), namun sebaliknya pohon Casuarina merupakan habitat yang cocok untuk kelimpahan arthropoda pada musim dingin (tabel 2).

Hasil perbandingan kelimpahan arthropoda pada musim dingin 2000 antara areal hutan yang terbakar dengan areal hutan yang tidak terbakar menggambarkan bahwa kelimpahan Thysanoptera dan tabuan (wasp: Hymenoptera) dalam intercept trap (tabel 2a) yang dipasang pada ketiga jenis pohon tumbuhan, lebih tinggi kelimpahan komunitasnya di areal hutan yang terbakar dari pada areal hutan yang tidak terbakar.

Sebaliknya Lepidoptera justru lebih berlimpah pada area hutan yang tidak terbakar. Namun musim dingin berpengaruh terhadap beberapa taxa arthropoda penghuni kulit batang pohon atau bark (tabel 2b) untuk beberapa taxa arthropoda lebih berlimpah di areal hutan yang tidak terbakar dari pada areal hutan yang terbakar. Taxon-taxon arthropoda tersebut yaitu Homoptera, Heteroptera, Diptera, Lepidoptera, dan juga total arthropoda serta total arthropods excluding ants. Sementara Thysanoptera hanya ditemukan pada batang pohon di hutan yang terbakar. Hasil analisis statistik non-parametric bahwa batang pohon Jarrah secara signifikan merupakan Secara umum dapat dikatakan bahwa bark living arthropods (arthropoda kulit pohon) lebih berlimpah pada batang pohon di areal hutan yang tidak terbakar pada musim dingin. Hal ini sangat kontras dengan keadaan kelimpahan komunitas arthropoda pada musim panas (Tabel 1b), yang menggambarkan bahwa kebakaran hutan yang terjadi pada musim panas sangat berpengaruh terhadap kelimpahan arthropoda yang hidup dalam kulit pohon (bark living arthropods).

Hasil Penelitian

Tabel 1. Rata-rata kelimpahan arthropoda tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, and total arthropods excluding ants pada tiga jenis pohon dan kombinasi ketiga jenis pohon di unburnt area dan burnt area untuk (a) intercept dan (b) bark traps pada musim panas 1999. (* = perbedaan signifikan di antara jenis pohon dan di antara unburnt dan burnt area pada P<0.05).

a) Intercept trap

Taxon	Mean (5 + 5)			Significance		Mean (5 + 5 + 5)		Significance	
	Jarrah	Tuart	Casuarina	F value	P value	Unburnt	Burnt	F value	P value
ARACHNIDA ACARINA	0.0	0.3	0.5	2.18	0.13	0.3	0.2	0.3	0.61
ARANEAE	8.6	9.0	7.6	0.22	0.79	8.3	8.5	0.02	0.88
COLLEMBOLA	42.3	36.3	51.6	0.44	0.64	38.5	48.3	0.70	0.40
INSECTA BLATTODEA	5.4	5.0	2.8	0.55	0.58	2.6	6.2	8.2	0.002*
INSECTA HEMIPTERA HOMOPTERA	7.0a	5.7a	1.5b	9.99	0.001*	5.9	3.5	0.90	0.34
INSECTA HEMIPTERA HETEROPTERA	1.0	3.5	2.8	1.55	0.23	2.2	2.7	0.10	0.72
INSECTA THYSANOPTERA	4.9	10.6	6.8	1.09	0.35	10.7	4.1	4.10	0.05
INSECTA COLEOPTERA	26.0b	76.8a	17.0b	9.80	0.001*	50.7	29.2	2.60	0.11
INSECTA DIPTERA	86.3	79.3	57	0.59	0.55	69.3	79.1	0.5	0.50
INSECTA LEPIDOPTERA	7.6b	7.0b	26.1a	10.72	0.001*	15.1	12.0	0.18	0.66
INSECTA HYMENOPTERA ANTS	90.5	77.9	60.5	0.85	0.43	39.7	112.9	16.90	0.001*
INSECTA WASPS	36.1	34.2	23.5	1.53	0.23	14.0	48.5	41.9	0.000*
TOTAL ARTHROPODS	285.9	345.6	257.7	1.01	0.37	257.5	335.3	4.30	0.040*
TOTAL ARTHROPODS EXCLUDING ANTS	195.4	267.7	197.2	0.98	0.38	217.7	222.5	0.60	0.46
Sum of the ranks(R _i)	22	22	28	Differences +		5	7		
Best rank	1.5	1.5	3						
Coefficient of concordance (W)	0.08 s					ns			

b) Bark trap

Taxon	Mean (5 + 5)			Significance		Mean (5 + 5 + 5)		Significance	
	Jarrah	Tuart	Casuarina	F value	P value	Unburnt	Burnt	F value	P value
ACARINA	0.0	2.7	0.5	3.19	0.1	2.1	0.0	7.43	0.010*
ARANEAE	11.2	9.7	8.3	0.43	0.7	7.8	11.7	1.46	0.23
COLLEMBOLA	30.6	26.0	34.3	0.36	0.7	18.7	41.9	2.81	0.10
INSECTA BLATTODEA	8.1	7.6	2.2	3.36	0.1	2.5	9.4	10.27	0.001*
INSECTA HEMIPTERA HOMOPTERA	3.9	5.9	1.3	1.41	0.3	4.3	3.1	0.02	0.88
INSECTA HEMIPTERA HETEROPTERA	0.4	0.3	0.2	0.42	0.7	0.3	0.3	0.14	0.70
INSECTA THYSANOPTERA	0.0	0.0	0.2	2.00	0.2	0.1	0.1	4.60	1.00
INSECTA COLEOPTERA	10.9	12.4	4.4	1.96	0.2	4.7	13.7	7.04	0.010*
INSECTA DIPTERA	2.2	1.8	2.0	0.09	0.9	1.5	2.5	1.59	0.21
INSECTA LEPIDOPTERA	1.3	0.5	1.4	1.95	0.2	1.5	0.6	2.17	0.15
INSECTA HYMENOPTERA ANTS	124.5	45.5	42.2	1.53	0.2	27.5	114.0	8.58	0.002*
INSECTA WASPS	38.6	27.2	11.4	0.99	0.4	1.4	50.1	25.92	0.000*
TOTAL ARTHROPODS	231.7	139.6	108.4	1.96	0.2	72.3	247.5	16.48	0.001*
TOTAL ARTHROPODS EXCLUDING ANTS	107.2	94.1	66.2	0.79	0.5	44.9	133.5	12.57	0.001*
Sum of the ranks(R _i)	19.5	24.5	28	Differences +		3	7		
Best rank	1	2	3						
Coefficient of concordance (W)	0.03, s					ns			

Keterangan: Superscript berbeda (ab) menunjukkan perbedaan signifikan pada P<0.05. Best rank = ranking tiap jenis pohon untuk tiap-tiap taxon arthropoda (s = ranking atau binomial test signifikan; dan ns = ranking atau binomial test tidak signifikan).

Hasil Penelitian

Tabel 2. Rata-rata kelimpahan arthropoda tiap-tiap taxon arthropoda, total arthropoda, and total arthropods excluding ants pada tiga jenis pohon dan kombinasi ketiga jenis pohon di unburnt area dan burnt area untuk (a) intercept dan (b) bark traps pada musim dingin 2000. (* = perbedaan signifikan di antara jenis pohon dan di antara unburnt dan burnt area pada P<0.05).

Taxon			Mean (n = 5 + 5)			Significance		Mean (n=5+5+5)		Significance	
			Jarah	Tuart	Casuarina	F value	P value	Unburnt	Burnt	F value	P value
ARACHNIDA	SCORPIONIDA		0.1	0.0	0.0	1.00	0.38	0.1	0	1.00	0.32
	ACARINA		0.4	0.6	1.4	1.14	0.34	0.5	1.1	0.93	0.34
	ARANEAE		1.9	2.1	2.0	0.25	0.98	1.9	2.1	2.01	0.98
CRUSTACEA	ISOPODA		0.0	0.0	0.1	1.00	0.38	0.1	0.0	1.00	0.32
DIPLOPODA			0.0	0.1	0.2	0.52	0.59	0.2	0.0	1.94	0.17
COLLEMBOLA			7.8	4.1	7.3	0.35	0.70	7.4	5.4	0.48	0.48
INSECTA	BLATTODEA		0.2	0.2	0.2	0.06	0.93	0.1	0.3	0.40	0.53
INSECTA	ISOPTERA		0.2	0.0	0.2	0.90	0.41	0.1	0.1	0.09	0.75
INSECTA		HOMOPTERA	1.5	0.7	1.2	1.89	0.17	1.0	1.3	0.42	0.51
INSECTA		HETEROPTERA	0.3	0.4	0.3	0.11	0.89	0.4	0.3	0.22	0.63
INSECTA	THYSANOPTERA		0.2	0.1	0.8	0.58	0.56	0.0	0.7	4.81	0.03*
INSECTA	NEUROPTERA		0.3a	0.0b	0.0ab	3.80	0.04*	0.1	0.1	0.40	0.53
INSECTA	COLEOPTERA		3.2	6.7	2.0	2.15	0.13	4.5	3.5	0.90	0.94
INSECTA	DIPTERA		50.7	30.3	37.7	1.54	0.23	52.3	26.8	3.73	0.06
INSECTA	LEPIDOPTERA		1.9	1.2	0.4	2.20	0.13	1.8	0.5	6.23	0.01*
INSECTA	HYMENOPTERA	ANTS	30.2a	6.8b	17.2ab	3.24	0.05*	10.6	25.5	3.36	0.07
INSECTA		WASPS	1.0	2.7	1.7	1.22	0.31	0.4	3.2	19.66	0.00*
INSECTA		EUROPEAN BEES	0.1	0.1	0.2	0.25	0.78	0.1	0.2	1.00	0.32
TOTAL ARTHROPODS			100.0	56.1	72.9	2.16	0.13	81.6	71.1	0.09	0.76
TOTAL ARTHROPODS EXCLUDING ANTS			69.8	49.3	55.7	0.81	0.45	71.0	45.5	1.43	0.24
Sums of the ranks (R _i)			34	40	34	Differences +		8	8		
Best rank			1.5	3	1.5						
Coefficient of concordance (W)			0.04 s					ns			

Taxon			Mean (n = 5 + 5)			Significance		Mean (n=5+5+5)		Significance	
			Jarah	Tuart	Casuarina	F value	P value	Unburnt	Burnt	F value	P value
ARACHNIDA	SCORPIONIDA		0.0	0.2	0.0	1.20	0.31	0.0	0.13	0.40	0.53
	ACARINA		1.0	0.6	0.7	0.23	0.79	0.7	0.8	0.04	0.83
	ARANEAE		3.2	2.8	1.3	3.13	0.06	2.9	2.0	0.02	0.88
CRUSTACEA	ISOPODA		0.0	0.5	0.2	1.12	0.34	0.5a	0.0	3.24	0.08
DIPLOPODA			0.1	0.2	0.0	1.00	0.38	0.2	0.0	1.00	0.32
COLLEMBOLA			21.7	26.6	38.6	2.39	0.11	32.5	25.4	0.01	0.90
INSECTA	BLATTODEA		0.0	0.1	0.3	0.96	0.57	0.2	0.1	0.13	0.71
INSECTA	ISOPTERA		0.0	0.1	0.0	1.00	0.38	0.0	0.1	1.00	0.32
INSECTA		HOMOPTERA	1.1	2.0	2.7	0.53	0.59	2.8	1.1	7.18	0.01*
INSECTA		HETEROPTERA	0.2ab	0.1b	0.9a	4.63	0.01*	0.5	0.3	4.53	0.02*
INSECTA	THYSANOPTERA		0.3	0.0	0.1	2.80	0.08	0.0	0.3	6.40	0.01*
INSECTA	NEUROPTERA		0.2	0.0	0.1	1.20	0.31	0.2	0.0	3.60	0.06
INSECTA	COLEOPTERA		1.1	1.5	0.9	1.26	0.29	1.7	0.7	1.26	0.29
INSECTA	DIPTERA		3.3b	5.6a	10.1a	9.25	0.00*	10.9	1.8	61.81	0.00*
INSECTA	LEPIDOPTERA		0.2b	0.4a	0.0c	17.5	0.00*	0.3	0.1	23.09	0.00*
INSECTA	HYMENOPTERA	ANTS	8.5	4.4	8.2	1.22	0.31	8.5	5.5	2.98	0.09
INSECTA		WASPS	0.7	0.3	0.6	0.96	0.39	0.5	0.6	1.88	0.18
INSECTA		EUROPEAN BEES	0.0	0.0	0.0	nt	nt	0.0	0.0	nt	nt
TOTAL ARTHROPODS			41.7	45.4	64.7	0.95	0.4	62.3	38.9	8.05	0.00*
TOTAL ARTHROPODS EXCLUDING ANTS			33.2	41.0	56.5	0.77	0.47	53.8	33.3	8.62	0.00*
Sums of the ranks (R _i)			35	37	36	Differences +		12	5		
Best rank			1	3	2						
Coefficient of concordance (W)			0.00 s					ns			

Keterangan: Superscript berbeda (ab) menunjukkan perbedaan signifikan pada P<0.05. Best rank = ranking tiap jenis pohon untuk tiap-tiap taxon arthropoda (s = ranking atau binomial test signifikan; dan ns = ranking atau binomial test tidak signifikan).

Hasil Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pada musim panas, pohon Jarrah (*Eucalyptus marginata*) dan Tuart (*Eucalyptus gomphocephala*) cenderung merupakan mikrohabitat yang baik bagi kehidupan komunitas arthropoda dibandingkan dengan batang pohon Casuarina (*Alloasuarina fraseriana*). Hal ini tercermin dari analisis Kendall's coefficient of concordance di mana pohon Jarrah (*Eucalyptus marginata*) dan Tuart (*Eucalyptus gomphocephala*) secara signifikan merupakan ranking tertinggi untuk ditempati oleh 11 taxa arthropoda baik pada intercept trap maupun bark trap. Indikasi lain yaitu pada intercept trap Homoptera secara signifikan lebih berlimpah pada pohon Jarrah dan Tuart dari pada pohon Casuarina. Keadaan yang berbeda terjadi pada musim dingin, dimana kebanyakan taxon-taxon arthropoda tidak menunjukkan perbedaan tingkat kelimpahan yang signifikan di antara ketiga jenis pohon tumbuhan. Meskipun Neuroptera dan semut dalam intercept trap berlimpah secara signifikan pada pohon Jarrah, namun Neuroptera tidak hidup pada pohon Tuart, sementara semut (Hymenoptera) sangat tidak berlimpah pada pohon Tuart.

Dalam hal pengaruh kebakaran hutan terhadap komunitas arthropoda, secara umum hasil penelitian ini menginformasikan bahwa bark living arthropods (arthropoda kulit pohon) lebih

berlimpah pada batang pohon di areal hutan yang tidak terbakar pada musim dingin, demikian pula pada musim panas mengindikasikan bahwa kebakaran hutan yang terjadi pada musim panas sangat berpengaruh terhadap kelimpahan arthropoda yang hidup dalam kulit pohon (bark living arthropods). Keadaan tersebut relative mendekati kesimpulan Recher *et al.* (1991), bahwa musim (season) merupakan faktor penting dalam menentukan kelimpahan komunitas arthropoda. Lebih lanjut Recher *et al.* (1991) juga mengatakan bahwa perbedaan daya dukung mikrohabitat kulit batang pohon dari jenis yang berbeda serta pergantian musim merupakan factor-faktor ekologis yang menentukan keseluruhan struktur komunitas dan kekayaan spesies arthropoda pada ekosistem hutan. Pengaruh kebakaran hutan terhadap komunitas arthropoda diinformasikan pula oleh (Monaghan, 1995), bahwa berbagai jenis arthropoda mempunyai perbedaan kemampuan respons atau adaptasi terhadap kebakaran, tergantung pada frekwensi dan intensitas kebakaran. Demikian hasil penelitian pula Nicolai (1991) yang membedakan 3 kelompok utama arthropoda, yaitu 1) Jenis-jenis arthropoda yang hidup pada pohon-pohon di areal yang tidak terbakar; 2) Jenis-jenis arthropoda yang hidup pada pohon-pohon di areal yang terbakar dengan frekwensi dan intensitas rendah; dan 3) Jenis-jenis arthropoda yang hidup pada pohon-pohon di areal yang terbakar dengan frekwensi dan intensitas tinggi.

Hasil Penelitian

SIMPULAN

Kombinasi faktor-faktor kebakaran hutan dan pergantian musim yang berpengaruh terhadap keragaman komunitas arthropoda seperti yang disajikan pada hasil penelitian ini serta hasil penelitian lain, mencerminkan tentang perbedaan respons komunitas arthropoda terhadap kebakaran sebagai salah satu elemen dari sekian banyak elemen ekologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abacus Concepts Inc. (1992). SuperANOVA. Abacus Concepts Inc., Berkeley, California.
- Baehr, M. (1990). The carabid community living under the bark of Australian *Eucalyptus*. *Zoologische Staatssammlung, Munchhausenstrasse 21, D-8000*.
- Clinton, B.D., Boring, L.R. and Swank, W.T. (1993). Canopy gap characteristics and drought influences in oak forest of the Coweeta basin. *Ecology* 74, 1551-1558.
- Hallam, S.J. (1985). The history of aboriginal firing. Pp 7-20. In J.R.Ford, (ed). *Fire Ecology and Management of Western Australian Ecosystems*. Western Australian Institute of Technology Environment Studies Group Report No.14, Perth.
- Monaghan, J. (1995). Effects of Burning on Bark Invertebrate Fauna in forest of the New England Tablelands: A Study into The Recolonisation of Invertebrate Macrofauna on the Bark of *Eucalyptus dalrympleana* (Mountain Gum) after a Spring and Autumn burn. *MSc Thesis*. The University of New England, Armidale.
- Mushinsky, H.R. and Gibson, D.J. (1991). The influence of fire periodicity on habitat structure. Pp 337-259. In: S.S. Bell, E.D. McCoy and H.R. Mushinsky (ed). *Habitat structure. The Physical Arrangement of Objects in Space*. Melbourne, Chapman and Hall.
- Nicolai, V. (1991). Reaction of the fauna on the bark of trees to the frequency of fires in a North America savanna. *Oecologia* 88: 132 : 137.
- Recher, H.F., Majer, J.D. and Ford, H.A. (1991). Temporal and spatial variation in the abundance of eucalypt canopy arthropods: the response of forest birds. *Proceeding of the International Ornithological Congress* 20, 1568-75.
- Resource Assessment Commission, (1991). *Forest and Timber Inquiry*. Draft Report. 1 and 2. AGPS, Canberra.
- Siegel, S. (1956). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Science*. Pp 229-239. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Sing, G. Kershaw A.P. And Clark, R. (1981). Quaternary vegetation and fire history in Australia. Pp 23-54. In A.M. Gill, R.H. Groves and L.R. Noble, (ed). *Fire and the Australian Biota*. Australian Academy of Sciences, Canberra.