

## ASOSIASI JENIS-JENIS POHON DOMINAN UTAMA PADA HUTAN BEKAS TERBAKAR BERAT TAHUN 1997/1998 DI BUKIT SOEHARTO KALIMANTAN TIMUR

**Sutrisno Hadi Purnomo<sup>1)</sup>, Ach Ariffien Bratawinata<sup>2)</sup>, BDAS Simarangkir<sup>2)</sup>, Paulus Matius<sup>2)</sup>, Rahmawati<sup>3)</sup>**

- 1) Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo
- 2) Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda
- 3) Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako, Palu

### ABSTRACT

The research purposes were to know and study dominance species type and association between the main dominance species types in the hard exburning forest on the secondary forest stage. The tree with  $\geq 10$  cm dbh censused using single plot method. The research result showed that *Macaranga gigantea* had the highest dominancy by the Type Importance Value to 94.44. The association showed the unreal result on all combination type and result to six types association which had positive association and four types combination which had negative association.

*Key Words* : Association, hard exburning forest, the main dominance species types

*Diterima tanggal 10 Januari 2014, Disetujui tanggal 13 April 2014*

### I. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan didefinisikan sebagai suatu kejadian dimana api melahap bahan bakar bervegetasi yang terjadi di dalam kawasan hutan serta menjalar secara bebas dan tidak terkendali (Syaufina, 2008). Proses pembakaran menyebar secara bebas yang mengkonsumsi bahan bakar hutan seperti serasah, rumput, humus, ranting kayu mati, tiang, gulma, semak, dedaunan, serta pohon-pohon. Dengan demikian sifat utama dari kebakaran hutan adalah tidak terkendali dan menyebar secara bebas (Brown dan Davis, 1975; Rahmawati, 2011). Berdasarkan tingkat kekerasan kebakaran hutan dapat diklasifikasikan menjadi hutan terbakar ringan, hutan terbakar sedang dan hutan terbakar berat.

Kawasan hutan Bukit Soeharto Kalimantan Timur adalah merupakan kawasan hutan hujan tropis dataran rendah yang pernah mengalami kebakaran hutan pada tahun 1997/1998. Sebagian dari kawasan hutan tersebut terbakar berat, yang mengakibatkan kerusakan yang sangat parah pada vegetasi hutan tersebut. Kondisi vegetasi hutan yang rusak tersebut, seiring dengan berjalannya waktu lambat laun mengalami

pemulihan. Setelah hampir 16 tahun terbakar kondisi vegetasi hutan tersebut mempunyai komposisi jenis yang termasuk pada tingkat hutan sekunder muda.

Pada komunitas vegetasi hutan sekunder muda terdapat kehadiran dan interaksi antara jenis-jenis penyusun vegetasi hutan. Ada vegetasi yang dapat hidup hanya dibawah naungan vegetasi yang lain karena memerlukan intensitas cahaya matahari yang rendah, ada vegetasi yang tak dapat ternaungi oleh vegetasi yang lain karena memerlukan intensitas cahaya matahari yang tinggi dan ada vegetasi yang memanjat, menggantung serta menempel pada vegetasi yang lain. Interaksi yang terjadi antar vegetasi yang masing-masing memperoleh keuntungan dan dapat tumbuh secara bersama-sama disebut dengan asosiasi. Asosiasi adalah satu di antara bentuk interaksi yang terdapat diantara jenis-jenis penyusun vegetasi hutan. McNaughton dan Wolf (1992); Kurniawan dkk (2008) menyatakan bahwa asosiasi terbagi menjadi asosiasi positif dan asosiasi negatif. Asosiasi positif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan

dengan jenis tumbuhan lainnya dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan lainnya tersebut. Asosiasi negatif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan tidak hadir secara bersamaan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan mempelajari jenis-jenis yang dominan dan asosiasi antara jenis-jenis dominan pada kawasan hutan bekas terbakar berat pada tingkat hutan sekunder muda.

**II. METODE PENELITIAN**

**2.1. Lokasi dan Waktu**

Penelitian dilaksanakan pada kawasan hutan bekas terbakar berat Hutan Pendidikan dan Penelitian Universitas Mulawarman Bukit Soeharto Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian berlangsung dari bulan September 2013 sampai dengan Januari 2014.

**2.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah vegetasi penyusun hutan yang berupa kelompok pohon muda berdiameter ≥ 10 - < 20 cm setinggi dada dan kelompok pohon berdiameter ≥ 20 cm setinggi dada, alkohol 70%, kertas koran, kantong plastik, label nama, tali rafia. Alat yang digunakan adalah kompas, klinometer, phi-band, meteran roll, kamera, hagameter, tally sheet dan alat tulis.

**2.3. Metode**

Pengambilan contoh dilakukan dengan menggunakan metode petak tunggal dengan ukuran 100 x 100 m atau 1 ha. Selanjutnya dibuat subpetak ukuran 10 x 10 m untuk mengukur diameter vegetasi tingkat pohon muda dan pohon. Sehingga jumlah total subpetak sebanyak 100 subpetak.

Analisis vegetasi diperoleh dengan menghitung Kerapatan (K), Frekuensi (F) dan Dominansi (D) dari setiap jenis. Kemudian Nilai Penting Jenis (NPJ) diperoleh dari penjumlahan Kerapatan Relatif (KF), Frekuensi Relatif (FR) dan Dominansi Relatif (DR) (Bratawinata, 2001). Untuk menganalisis asosiasi dilakukan pada jenis yang memiliki NPJ ≥ 9% dan untuk menentukan asosiasi antara dua jenis digunakan Tabel Kontangensi 2x2 (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974; Bratawinata, 2001) sebagai berikut (Tabel 1) :

Tabel 1. Tabel Kontangensi 2x2

Jenis B \ Jenis A	Ada	Tidak ada	Jumlah
Ada	a	b	a + b
Tidak ada	c	d	c + d
Jumlah	a + c	b + d	N = a + b + c + d

Keterangan:

- a = Jumlah subpetak berisi jenis A dan jenis B
- b = Jumlah subpetak berisi jenis B tanpa jenis A
- c = Jumlah subpetak berisi jenis A tanpa jenis B
- d = Jumlah subpetak tidak berisi jenis A dan jenis B
- N = Jumlah subpetak

Untuk mengetahui ada asosiasi atau tidak ada asosiasi antara dua jenis maka digunakan *Chi-square* hitung ( $\chi^2$  hitung) sebagai berikut:

1. Bila nilai a, b, c dan d > 5, maka digunakan rumus:

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

2. Bila nilai a, b, c dan d ≤ 5, maka digunakan rumus:

$$\chi^2 = \frac{N\{(ad - bc) - N/2\}^2}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + c)}$$

Keterangan: Notasi yang digunakan pada rumus diatas mempunyai arti yang sama dengan notasi yang digunakan pada Tabel 1. Kemudian nilai *Chi-*

square hitung ( $\chi^2$  hitung) dibandingkan dengan derajat bebas sama dengan 1. Bila *Chi-square* hitung ( $\chi^2$  hitung) lebih besar dari *Chi-square* tabel ( $\chi^2$  tabel) berarti terjadi asosiasi yang nyata (taraf uji 95%) atau sangat nyata (taraf uji 99%). Bila nilai *Chi-square* hitung ( $\chi^2$  hitung) lebih kecil dari *Chi-square* tabel ( $\chi^2$  tabel) berarti tidak terjadi asosiasi. Selanjutnya untuk menghitung besarnya nilai hubungan antara dua jenis dalam suatu komunitas hutan (asosiasi positif atau asosiasi negatif), dilakukan perhitungan koefisien asosiasi (C) atau derajat asosiasi dengan rumus yang dikemukakan oleh Cole (1949); Bratawinata (2001) sebagai berikut:

1. Bila  $ad \geq bc$ , maka digunakan rumus:

$$C = \frac{ad - bc}{(a + b)(b + d)}$$

2. Bila  $bc > ad$  dan  $d > a$ , maka digunakan rumus:

$$C = \frac{ad - cd}{(a + b)(a + d)}$$

*Chi-square* tabel ( $\chi^2$  tabel) pada 3. Bila  $bc > ad$  dan  $a > c$ , maka digunakan rumus:

$$C = \frac{ad - bc}{(b + d)(c + d)}$$

Keterangan: Notasi yang digunakan pada rumus diatas mempunyai arti yang sama dengan notasi yang digunakan pada Tabel 1.

Dari rumus tersebut maka terdapat derajat asosiasi yang mempunyai nilai positif satu (+1) sampai dengan negatif satu (-1). Apabila nilai derajat asosiasi sama dengan positif satu (+1) berarti terjadi asosiasi positif maksimal yang menunjukkan bahwa dua jenis yang diuji selalu ditemukan bersama-sama, sebaliknya bila nilai derajat asosiasi sama dengan negatif satu (-1) berarti terjadi asosiasi negatif maksimal yang menunjukkan bahwa dua jenis yang diuji tidak pernah ditemukan bersama-sama (Whittaker, 1975).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Nilai Penting Jenis (NPJ)

Pada kawasan penelitian ditemukan sebanyak 74 jenis, 35 marga dan 21 suku. Hasil

perhitungan NPJ terdapat lima jenis dominan utama yang memiliki NPJ  $\geq 9\%$ . Lima jenis dominan utama tersebut ditampilkan pada Tabel 2

Tabel 2. Jenis-jenis dominan utama pada hutan bekas terbakar berat

No	Jenis	FR(%)	KR(%)	DR(%)	NPJ(%)
1	<i>Macaranga gigantea</i>	26,11	33,61	34,72	94,44
2	<i>Vernonia arborea</i>	15,67	13,81	11,76	41,24
3	<i>Macaranga hypoleuca</i>	4,18	3,92	4,03	12,12
4	<i>Cratoxylum sumatranum</i>	2,35	2,68	4,74	9,77
5	<i>Pentace laxiflora</i>	2,09	2,06	5,20	9,35

Keterangan: FR = Frekuensi Relatif, KR = Kerapatan Relatif DR = Dominansi Relatif, NPJ = Nilai Penting Jenis

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa *M. gigantea* mempunyai NPJ 94,44%, yang merupakan NPJ terbesar. Jenis pohon yang mempunyai NPJ terbesar kedua adalah *V. arborea* dengan NPJ 41,24%. Untuk nilai NPJ terbesar ke-3 dan ke-4 adalah *M. hypoleuca* dan *C. sumatranum* dengan NPJ masing-masing 12,12% dan 9,77%. Sedangkan jenis pohon yang mempunyai NPJ ke-5 adalah *P. laxiflora* dengan NPJ 9,35%.

Data diatas menunjukkan bahwa *M. gigantea* merupakan jenis yang mempunyai NPJ yang paling besar dibandingkan dengan jenis pohon yang lain. Hal tersebut mengindikasikan bahwa jenis pohon ini mendominasi kawasan hutan bekas terbakar berat di bukit Soeharto. Jenis ini tergolong jenis pioner yang dapat dengan cepat tumbuh pada hutan sekunder bekas tebangan atau pada hutan sekunder bekas terbakar. Keberadaan jenis *M. gigantea* dalam jumlah yang sangat banyak mencirikan kerusakan hutan yang sangat parah pada area penelitian. Selain hal tersebut keberadaan jenis ini dalam jumlah yang sangat banyak juga mengindikasikan suatu stadium awal dari suatu suksesi hutan. Biasanya regenerasi yang melimpah *M. gigantea* lebih dominan terjadi pada hutan yang terbakar daripada hutan yang tidak terbakar. Menurut Fajri dan Ngatiman (2012), bahwa habitat suatu organisme itu pada umumnya mengandung faktor ekologi yang sesuai dengan persyaratan hidup organisme penghuninya. Persyaratan hidup setiap organisme merupakan kisaran faktor-faktor ekologi yang ada dalam habitat dan diperlukan oleh setiap organisme untuk mempertahankan hidupnya. Oleh karena itu, setiap organisme mempunyai habitat yang sesuai dengan kebutuhannya.

Pertumbuhan awal *M. gigantea* dapat mencapai tinggi 5-6 m dalam waktu enam bulan. Tinggi maksimal dapat mencapai 30 m dan diameter setinggi dada (dbh) 55 cm. Batang lurus, bulat, tidak berbanir, berkulit halus dengan warna coklat muda keabu-abuan. Biasanya mempunyai latek berwarna pink sampai merah. Tajuk bulat melebar tetapi tidak terlalu lebat dengan ranting yang penuh dengan bulu. Berdaun tunggal dengan duduk daun berseling, berbentuk membulat

dengan helaian daun sangat besar, tangkai daun menempel ditengah helaian daun, pertulangan daun menjari. Panjang daun mencapai 30-60 cm dan lebarnya 27-59 cm. Dapat tumbuh dengan baik pada wilayah terbuka dari dataran rendah sampai dengan pegunungan pada ketinggian 1400 m dari permukaan laut. Menurut Bratawinata (2001), jenis ini dapat dijumpai pada hutan primer yang terdapat gaps dan hutan sekunder khususnya bekas terbakar, juga terdapat pada lahan semak-semak bekas perladangan. Tumbuh dengan baik pada tanah lempung berpasir sampai pasir.

*V. arborea* merupakan jenis dominan kedua setelah *M. gigantea*. Jenis ini biasanya tumbuh pada hutan sekunder bekas terbakar atau pada hutan bekas tebangan dan merupakan jenis pionir yang berumur panjang. Tinggi batang dapat mencapai 30 m dan diameter dapat mencapai 35 cm. Batang bulat lurus berwarna keabu-abuan, berbanir pendek dan tajuk melebar dengan daun yang lebat. Daun berseling seling dalam kedudukannya di ranting, tulang daun menyirip, bentuk daun asimetris. Panjang daun berkisar antara 10-20 cm dan lebar antara 3-8 cm. Dapat tumbuh di kawasan terbuka dari dataran rendah, perbukitan sampai pegunungan dengan ketinggian 1600 m diatas permukaan laut.

Jenis dominan lainnya adalah *M. hypoleuca* yang juga merupakan jenis pioner. Jenis ini banyak dijumpai pada kawasan hutan yang terganggu khususnya pada kawasan hutan bekas terbakar daripada hutan yang tidak terbakar. Dalam pertumbuhannya memerlukan intensitas cahaya matahari yang tinggi dan biasanya dapat ditemui pada hutan sekunder dipterocarpa dataran rendah sampai hutan pegunungan dengan ketinggian 1000 m diatas permukaan laut. Tetapi jenis ini dapat juga ditemukan sampai dipinggiran hutan rawa. Pertumbuhan batang dapat mencapai tinggi 30 m dengan diameter 30-40 cm dan merupakan satu diantara jenis pioner yang memiliki batang yang besar. Mempunyai riap diameter 2 cm pertahun. Batang lurus berwarna keabu-abuan. Tajuk membulat dengan daun tidak terlalu lebat. Biasanya mempunyai tiga helaian daun dengan

tangkai daun berada ditengah ujung daun. Kedudukan daun berselang seling pada ranting batang dengan pertulangan daun menjari. Biasanya tumbuh di hutan primer, tetapi lebih sering dijumpai pada hutan sekunder. Merupakan jenis yang terdapat di Semenanjung Malaysia, Thailand sebelah timur, Sumatra, Malaysia sebelah timur dan seluruh Kalimantan.

*C. sumatranum* merupakan jenis yang dominan berikutnya pada hutan bekas terbakar berat ini. Jenis ini dapat ditemui hutan daratan seperti hutan sekunder dipterocarpa, hutan kerangas, hutan campuran serta dibelukar. Dapat tumbuh sampai dengan ketinggian 500 m diatas permukaan laut. Jenis ini merupakan jenis pohon pioner pada hutan yang mengalami gangguan seperti penebangan atau kebakaran serta bekas ladang. Pertumbuhan batangnya relatif lambat. Pada hutan sekunder tua di Kalimantan Timur, jenis ini tingginya dapat mencapai 30 m dan diameter 30 cm. Kulit berwarna coklat sampai coklat kemerahan, mengelupas kecil-kecil dan beralur dangkal. Getah kekuningan sampai orange kemerahan. Tajuknya berbentuk bulat seperti

payung dan berdaun lebat. Kedudukan daun saling berhadapan, panjang daun berkisar antara 4-18 cm dan lebar berkisar antara 2-5 cm. Bunga tumbuh dipucuk ranting berwarna pink atau kemerahan, biji berukuran sangat kecil berjumlah 3-10 perlokul. Sepal mempunyai panjang 3-7 mm, petal mempunyai panjang 4-9 mm.

Jenis kelima yang dominan pada hutan bekas terbakar berat adalah *P. laxiflora*. Tinggi pohon dapat mencapai 40 m dan diameter dapat mencapai 100 cm. Berbatang lurus dengan kulit berwarna kecoklatan dan banir dapat mencapai ketinggian 3 m, getah berwarna kekuningan dan kayu terasnya berwarna coklat kemerahan. Daun berkedudukan berselang seling di ranting dengan panjang berkisar antara 5-10 cm dan mempunyai lebar berkisar antara 1,5-3 cm. Buahnya mempunyai sayap dengan jumlah 5 buah, panjang buah dapat mencapai 1,5 cm. Biasanya *P. laxiflora* dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah pada hutan primer dipterocarpa atau hutan sekunder dan merupakan jenis endemik di Kalimantan, Sarawak, Sabah dan Brunei.

### 3.2. Asosiasi Antara Jenis-Jenis Dominan Utama

Hasil perhitungan uji *Chi-square* dan koefisien asosiasi antara lima jenis dominan utama pada hutan bekas terbakar berat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Asosiasi Antara Lima Jenis Dominan Utama

Kombinasi Jenis	$\chi^2$ hitung	Asosiasi	C
<i>M. gigantea</i> dengan <i>V. Arborea</i>	0,03 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,15
<i>M. gigantea</i> dengan <i>M. hypoleuca</i>	0,04 <sup>tn</sup>	Tidak ada	- 0,03
<i>M. gigantea</i> dengan <i>C. sumatranum</i>	0,05 <sup>tn</sup>	Tidak ada	- 0,11
<i>M. gigantea</i> dengan <i>P. laxiflora</i>	0,89 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,57
<i>V. arborea</i> dengan <i>M. hypoleuca</i>	2,03 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,17
<i>V. arborea</i> dengan <i>C. sumatranum</i>	0,08 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,12
<i>V. arborea</i> dengan <i>P. laxiflora</i>	0,27 <sup>tn</sup>	Tidak ada	- 0,43
<i>M. hypoleuca</i> dengan <i>C. sumatranum</i>	0,22 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,11
<i>M. hypoleuca</i> dengan <i>P. laxiflora</i>	0,03 <sup>tn</sup>	Tidak ada	- 0,22
<i>C. sumatranum</i> dengan <i>P. laxiflora</i>	0,65 <sup>tn</sup>	Tidak ada	0,07

Keterangan: tn = Tidak nyata

Pada Tabel 3 terlihat bahwa terdapat 10 kombinasi jenis atau pasangan jenis, dimana  $\chi^2$  hitung pada seluruh kombinasi jenis menunjukkan hasil yang tidak nyata, yang berarti

tidak ada asosiasi antara jenis-jenis yang terdapat pada hutan bekas terbakar. Hubungan asosiasi antar jenis yang tidak nyata menunjukkan bahwa antar jenis tersebut secara langsung maupun tidak

langsung mempunyai kecenderungan untuk hidup berdiri sendiri dan tidak saling mempengaruhi antara yang satu dengan yang lainnya. Tetapi hubungan asosiasi antar jenis yang tidak nyata dapat juga terjadi karena adanya persaingan atau saling meniadakan antara yang satu dengan yang lainnya. Dalam hal ini misalkan terjadi persaingan dalam memperebutkan cahaya matahari, ruang tumbuh atau juga memperebutkan zat hara. Dapat juga suatu jenis menghasilkan suatu zat alelopati, sehingga jenis yang lain akan dirugikan. Hasil dari persaingan dan meniadakan ini adalah adanya kecenderungan salah satu jenis sebagai pemenang dan jenis yang lain sebagai pihak yang kalah. Menurut Odum (1993); Fajri dan Ngatiman (2012), bahwa setiap anggota populasi dapat memakan anggota-anggota lainnya, bersaing terhadap makanan, mengeluarkan kotoran yang merugikan tanaman lainnya, dapat saling membunuh, dan interaksi tersebut dapat searah ataupun dua arah (timbang balik). Sedangkan menurut Kurniawan dkk (2008), kombinasi atau pasangan jenis tersebut tidak menunjukkan adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama atau tidak ada hubungan timbal balik yang saling menguntungkan khususnya dalam pembagian ruang hidup.

Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa kombinasi antara *M. gigantea* dengan *V. arborea*, *M. gigantea* dengan *P. Laxiflora*, *V. arborea* dengan *M. hypoleuca*, *V. arborea* dengan *C. sumatranum*, *M. hypoleuca* dengan *C. sumatranum*, dan *C. sumatranum* dengan *P. laxiflora* menunjukkan koefisien atau derajat asosiasi yang positif. Hal ini berarti jenis-jenis tersebut pernah ditemukan secara bersamaan dalam satu subpetak penelitian. Adanya nilai

koefisien atau derajat asosiasi yang positif mengindikasikan bahwa walaupun tidak ada hubungan yang nyata antara ke-5 jenis pohon dominan utama tersebut, tetapi vegetasi tersebut masih bisa hidup bersama-sama dan tidak saling mengganggu antara jenis yang satu dengan jenis yang lainnya. Menurut Rudy (1998), kebersamaan jenis-jenis tersebut dalam subpetak karena jenis-jenis tersebut mempunyai respon yang sama terhadap atau hampir sama terhadap perubahan faktor lingkungan yang bersifat dinamis di hutan dataran rendah, meskipun jenis-jenis itu hidup dengan tidak saling mempengaruhi.

Tabel 3 juga memperlihatkan bahwa kombinasi antara *M. gigantea* dengan *M. hypoleuca*, *M. gigantea* dengan *C. sumatranum*, *V. arborea* dengan *P. laxiflora* dan *M. hypoleuca* dengan *P. laxiflora* menunjukkan koefisien atau derajat asosiasi yang negatif. Hal ini berarti jenis-jenis tersebut tidak ditemukan secara bersamaan dalam satu subpetak penelitian. Jenis-jenis vegetasi tersebut didalam habitatnya saling bersaing dalam memperebutkan zat hara makanan atau saling menyingkirkan dengan memperebutkan ruang tumbuh. Jenis vegetasi yang kalah dalam persaingan baik dalam memperebutkan zat hara makanan maupun ruang tumbuh akan tertekan pertumbuhannya, yang pada akhirnya akan mengalami kematian. Menurut Rudy (1998), asosiasi negatif menunjukkan jenis yang bersangkutan cenderung tidak mau hidup secara bersama-sama karena pengaruh yang saling merugikan antara jenis yang satu dengan jenis lainnya. Sehingga jenis yang dirugikan tidak dapat bertahan hidup, yang berarti hubungan kedua jenis tersebut mempunyai kecenderungan untuk saling meniadakan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Pada hutan bekas terbakar berat ditemukan sebanyak 74 jenis, 35 marga dan 21 suku.
2. Terdapat lima jenis yang mempunyai NPJ  $\geq$  9% yaitu *M. gigantea*, *V. Arborea*, *M. hypoleuca*, *C. sumatranum* dan *P. laxiflora*.
3. Hasil uji *Chi-square* menunjukkan hasil yang tidak nyata pada seluruh kombinasi jenis atau pasangan jenis.
4. Koefisien asosiasi atau derajat kekerabatan menghasilkan enam kombinasi jenis yang berasosiasi positif dan empat kombinasi jenis yang berasosiasi negatif.

#### 4.2. Saran

Beberapa saran yang perlu dilakukan pada kawasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguraikan proses-proses yang terjadi pada suksesi sekunder dan dinamika hutan secara lebih detail dan sistematis.
2. Perlu dilakukan pengelolaan lebih lanjut terhadap areal bekas terbakar dengan penanaman jenis-jenis yang sesuai dengan areal bekas terbakar.
3. Perlu dilakukan pembuatan sekat bakar pada jalan utama, perbatasan dengan pemukiman penduduk dan daerah rawan kebakaran lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bratawinata, A.A. 2001. Ekologi Hutan Tropis dan Metode Analisis Hutan. Laboratorium Ekologi dan Dendrologi. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda. 102 h.
- Brown, A.A. and K.P. Davis. 1973. Forest Fire Control and Use. New York. McGraw Hill Company. 686 pp.
- Cole, L.C. 1949. The Measurement of Interspecific Association. Ecology (30): p (410-424).
- Fajri, M. dan Ngatiman. Analisis Vegetasi Dan Asosiasi Jenis Pada Habitat *Parashorea malaanonan* Merr. Info Teknis Dipterocarpaceae Vol 5 No 3 (13-23), Samarinda.
- Kurniawan, A., N.K.E. Undaharta dan I.M.R. Pendit. 2008. Asosiasi Jenis-jenis Pohon Dominan di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung, Sulawesi Utara. Jurnal Biodiversitas Vol 9 No 3.(199-203), Surakarta.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley International Edition. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Rahmawati, E.K. 2011. Komposisi dan Struktur Vegetasi pada Areal Hutan Bekas Terbakar (Di Areal UPT Taman Hutan Raya R. Soerjo Malang). Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 123 h.
- Rudy, G.S. 1998. Komposisi dan Asosiasi Floristik Tiga Sub Tipe Hutan Rawa Pimping PT Inhutani I Tarakan. Tesis Magister Program Pascasarjana Ilmu Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda. 144 h.
- Syaufina, L. 2008. Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia: Perilaku Api, Penyebab dan Dampak kebakaran. Bayumedia Publishing. Malang.
- Whittaker, R.H. 1975. Communities and Ecosystems. Publishers by McMillan. New York.