

M E T A M O R F O S A
Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**Ekologi dan Potensi Invasif *Acacia decurrens* di Sebagian Kawasan
Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta**

**Ecology and Invasiveness Potential of *Acacia decurrens* in Several Parts of
Mount Merapi National Park Area Yogyakarta**

Sutomo

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali – LIPI, Candikuning, Baturiti, Tabanan Bali 82191
Email: tommo.murdoch@gmail.com

INTISARI

Acacia decurrens, berasal dari Australia, adalah jenis tumbuhan berkayu yang mulai menjadi perhatian sejak dominasinya di lahan bekas erupsi Gunung Merapi tahun 2006. Tujuan dari kegiatan studi ini adalah untuk mendeskripsikan secara kuantitatif ekologi *A. decurrens*, hubungannya dengan beberapa faktor lingkungan serta potensi keinvasifannya jika dikorelasikan dengan *diversity index*. Analisis vegetasi dilakukan di empat wilayah Taman Nasional Gunung Merapi yaitu Kalikuning, Kaliadem, Plawangan dan Pranajawa. Ordinasasi menggunakan metode *Non-Metric Multi Dimensional Scaling* (NMDS) serta *Canonical Correspondence* (CCA) serta korelasi *bivariate* Spearman dilakukan dalam analisis data. Hasil analisis NMDS (*2D stress* = 0,14) memperlihatkan bahwa daerah terbuka akibat erupsi di Kaliadem kini didominasi oleh jenis *A. decurrens*. Hasil analisis juga menunjukkan adanya korelasi negatif yang signifikan (Spearman's $\rho = 0,6$) antara kelimpahan jenis *A. decurrens* dengan tingkat keanekaragaman jenis di dalam lokasi sampling. Dari hasil CCA, *A. decurrens* pada tahap semai nampak hidup berdampingan dengan jenis *groundcover* lainnya seperti *Alangium javanicum* dan *Araliaceae*. Sementara itu, pada fase pohon jenis ini cenderung membentuk tegakan murni dan hanya beberapa saja ditemukan berdampingan dengan jenis *Fabaceae* lainnya seperti *Albizia lophantha*. *Acacia decurrens* tingkat pohon nampaknya lebih memilih *sites* dengan tingkat pH yang lebih rendah sedangkan *A. decurrens* tingkat semai lebih banyak ditemui pada *site-site* yang memiliki pH lebih tinggi. *Acacia decurrens* nampaknya berpotensi menjadi gulma di Taman Nasional Gunung Merapi jika dilihat dari distribusinya yang dominan berupa tegakan murni serta kecenderungannya untuk menyebabkan penurunan tingkat keanekaragaman jenis di kawasan taman nasional ini.

Kata kunci: Autekologi, IAS, faktor lingkungan, risk assesment

ABSTRACT

Acacia decurrens, originally from Australia, is a woody plant that has become a concern in the erupted areas of Merapi volcano in 2006. The purpose of this study was to quantitatively describe the ecology of *Acacia decurrens*, and its invasive potential. Vegetation analysis was carried out in four areas of Mount Merapi National Park (TNGM), namely Kalikuning, Kaliadem, Plawangan and Pranajawa. Ordination using the Non Metric Multidimensional Scaling (NMDS) method and Canonical Correspondence (CCA) and Spearman's bivariate correlation were carried out in data analysis. The results of NMDS analysis (*2D stress* = 0.14) showed that open areas due to eruption in Kaliadem are now dominated by *A. decurrens*. The results of the analysis also showed a significant negative correlation (Spearman $\rho = 0.6$) between the abundance of *A. decurrens* and the level of species diversity in the sampling location. From the results of CCA, *A. decurrens* in the seedling stage appeared

to coexist with other types of ground cover such as *Alangium javanicum* and Araliaceae. But in the tree phase, this species tended to form pure stands and only occasionally appeared to live side by side with other types of Fabaceae such as *Albizia lophantha*. Tree-level *A. decurrens* seemed to prefer sites with lower pH levels while *A. decurrens* seedling levels were more commonly found in sites with higher pH. *Acacia decurrens* have the potential to become a weed in TNGM due to its dominant distribution and tendency to decrease the level of species diversity in TNGM.

Keyword: Autekologi, IAS, risk assesment

PENDAHULUAN

Erupsi Gunung Merapi yang terjadi pada November 2010 memberi dampak bagi lingkungan sekitar Gunung Merapi. Awan panas yang menyapu permukaan lereng gunung merupakan peristiwa abiotik yang memengaruhi komponen biotik khususnya vegetasi. Secara alamiah apabila suatu kawasan vegetasi hutan mengalami bencana alam, maka lambat laun kawasan tersebut akan mampu mengadakan suksesi (Sutomo dkk, 2011). Proses pertumbuhan kembali vegetasi yang terkena bencana alam dapat berlangsung cepat atau lambat bergantung pada kerusakan yang ditimbulkan. Bencana letusan gunung berapi selain menimbulkan kerusakan dan kematian vegetasi juga dapat menciptakan kondisi yang sesuai bagi perkecambahan biji dan tumbuhnya permudaan pohon dan jenis berkayu lainnya (Rahayu, 2006). Dalam hal ini, jenis asing dan jenis invasif adalah termasuk jenis yang dapat muncul setelah terjadinya gangguan habitat karena erupsi gunung berapi.

Beberapa contoh spesies asing yang telah menjadi jenis invasif diantaranya adalah *Eichornia crassipes* dan *Lantana camara*. Pada awalnya kedua spesies tersebut diintroduksi sebagai tanaman hias namun sekarang telah menjadi tumbuhan invasif yang sulit dikendalikan. Contoh invasi spesies asing yang menjadi perhatian pada saat ini adalah *Acacia nilotica* di Taman Nasional Baluran, *Mertensia peltata* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, dan *Cissus sicyoides* yang mengganggu tanaman koleksi di Kebun Raya Bogor, serta *Ageratina riparia* (*Eupatorium riparium*) yang mendominasi kawasan koleksi di KebunRaya Bali. Invasi spesies asing diperburuk dengan kondisi perubahan iklim, menjadikannya

sebagai ancaman serius terhadap biodiversitas dan tidak menutup kemungkinan memicu kepunahan suatu jenis asli.

Acacia decurrens (dari Australia), sebenarnya mulai diketahui dan menjadi perhatian sejak dominasinya di lahan bekas erupsi Gunung Merapi tahun 2006 di Kaliadem. Tempat ini termasuk dalam kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM). Paska erupsi Merapi pada tahun 2010, keberadaan spesies ini mulai mendapat perhatian serius karena merubah struktur dan komposisi jenis spesies di kawasan terkena dampak erupsi (Gambar 1). Sebelumnya kawasan ini memiliki jenis penyusun yang beragam seperti Rasamala, Puspa, Casuarina, dan Pinus, namun kini menjadi tegakan murni *A. decurrens*.

Acacia decurrens memiliki sinonim *Acacia mollissima* Willd. Tumbuhan ini masuk dalam divisi spermatophyta, sub-divisi angiospermae, kelas dicotyledonae, bangsa resales, suku Fabaceae. *Acacia* memiliki tipe habitus berupa perdu, tinggi 3-8 m. Batangnya berkayu, bulat, bercabang, diameter 20-30 cm, hijau. Daunnya majemuk, menyirip ganda, tersebar, tangkai panjang ± 1 cm, hijau. Bunganya majemuk, bentuk malai, di ketiak daun, bulat, tangkai panjang ± 50 mm, berwarna kuning. Buah berupa polong, majemuk, masih muda hijau setelah tua coklat kehitaman. Bijinya kecil, bulat, pipih, coklat kehitaman. Akar berupa akar tunggang, putih kotor.

Meskipun berbagai asumsi dan pendapat mengenai jenis ini mengenai status ekologi dan potensi keinvasifannya namun masih sangat kurang didukung dengan penelitian empiris di bidang ekologi. Untuk itu tujuan dari kegiatan studi ini adalah untuk mendeskripsikan secara

kuantitatif Ekologi *A. decurrens*, hubungannya dengan beberapa faktor lingkungan serta potensi keinvasifannya jika dikorelasikan dengan *diversity index*.



Gambar 1. Kondisi salah satu areal di Kaliadem pasca erupsi 2006 dan erupsi 2010 kawasan Taman Nasional Gunung Merapi

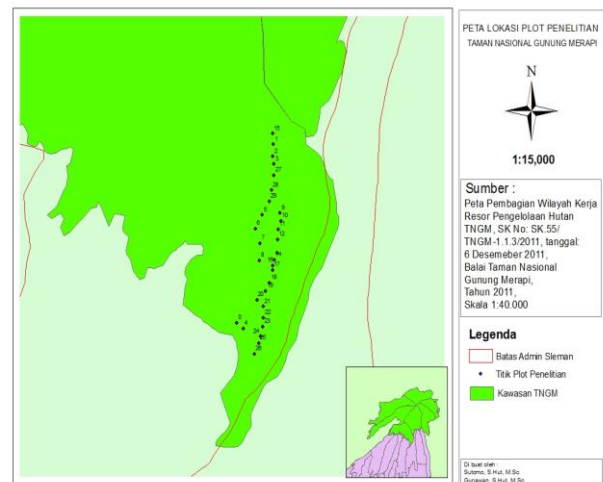
BAHAN DAN METODE

Gunung Merapi terletak di wilayah Provinsi Yogyakarta dengan letak geografis $7^{\circ} 32,5'$ LS dan $110^{\circ} 26,5'$ BT. Kegiatan gunung api ini terekam dengan baik sejak tahun 1768. Gunung Merapi dikenal sebagai gunung api teraktif di dunia. Karakteristik erupsinya bersifat aktif permanen yaitu guguran kubah lava atau lava pijar, membentuk aliran piroklastika (awanpanas) atau 'nueeardentes'. Dalam bahasa setempat awan panas ini dikenal dengan sebutan 'wedhus gembel'. Kejadian ini dipicu oleh tekanan dari dalam atau pun akibat gaya gravitasi yang bekerja pada kubah lava yang berada dalam posisi tidak stabil (pada dasar kawah lama yang miring) (Bardintzeff, 1984).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2013 di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Provinsi Yogyakarta. Kegiatan pengambilan data dilaksanakan pada lokasi yang terkena gangguan vulkanik pasca erupsi Merapi tahun 2010 yaitu di Kalikuning, Kaliadem serta di daerah Kaliurang (Bukit Plawangan dan Pranajiwa) sebagai kawasan yang tidak terkena gangguan vulkanik (Gambar

2). Identifikasi sampel dilakukan di Herbarium Kebun Raya Bali-LIPI di Bedugul.

Analisis vegetasi yang dikaji dalam penelitian ini dilakukan pada tumbuhan pohon dan berkayu lainnya serta semai atau anakan pohon (*seedling*). Metode analisis vegetasi yang digunakan dengan plot berbentuk lingkaran (Kent and Coker, 1992). Plot lingkaran dibuat dengan diameter 5 meter. Jumlah plot pada masing-masing lokasi bervariasi tergantung pada medan lokasi penelitian. Jumlah plot tersebut adalah 30 plot di Kalikuning, 23 plot di Bukit Pranajiwa, 23 plot di Bukit Plawangan dan 6 plot di Kaliadem sehingga terdapat total plot sebanyak 82 plot. Peletakan plot pada masing-masing lokasi dilakukan secara acak dengan jarak antar plot yaitu 100 meter. Data yang diambil berupa data jenis tumbuhan, meliputi nama ilmiah, nama lokal, jumlah individu dan sampel tumbuhan untuk pembuatan herbarium.



Gambar 2. Lokasi plot-plot sampling penelitian di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi di Yogyakarta

Pengukuran faktor fisik lingkungan yang dilakukan yaitu kelembaban tanah (%*soil moisture*), kadar keasaman tanah (pH) serta ketinggian tempat (Altitude mdpl). Pengambilan data fisik dilakukan di setiap plot pengamatan. Keanekaragaman jenis tumbuhan dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Magurran, 2004) dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

s: jumlah jenis

n_i : jumlah jenis ke- i

N : jumlah individu semua jenis

Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis. Besarnya nilai keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

1. $H' > 3$ keanekaragaman jenis yang tinggi pada suatu kawasan.
2. $1 \leq H' \leq 3$ keanekaragaman jenis yang sedang pada suatu kawasan.
3. $H' < 1$ keanekaragaman jenis yang rendah pada suatu kawasan.

Untuk mengetahui apakah dominasi jenis *A. decurrens* akan memengaruhi keanekaragaman jenis lainnya, dilakukan analisis korelasi bivariate Spearman antara kelimpahan *A. decurrens* dengan diversity index. Kemudian distribusi kelimpahan *A. decurrens* tersebut di-*display* secara ruang ordinasi dengan menggunakan analisis Non-metric Multi-Dimensional Scaling (NMDS) menggunakan *software PRIMER ver.6* (Clarke and Gorley, 2005). Sedangkan untuk mengetahui preferensi faktor lingkungan terukur apa yang lebih memengaruhi keterdapatan atau keberadaan *A. decurrens* serta asosiasinya dengan jenis-jenis lain di suatu titik sampling plot di dalam lokasi studi areal TNGM digunakan Canonical Correspondence Analysis (CCA) (ter Braak, 1986, ter Braak and Smilauer, 2002) dengan menggunakan *software CANOCO ver. 4.5*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

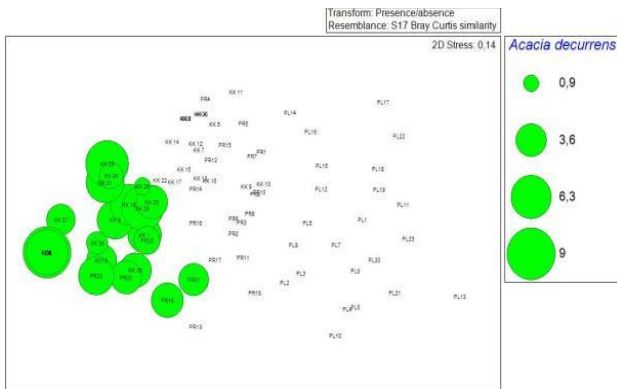
Perubahan struktur lanskap apakah akibat bencana alam seperti letusan gunung berapi maupun faktor manusia berakibat terhadap kerusakan dan fragmentasi habitat. Fragmentasi habitat dianggap menjadi salah satu ancaman terbesar terhadap keanekaragaman hayati global (Hobbs and Humphries, 1995). Di dalam suatu habitat yang terfragmentasi akan terdapat munculnya fenomena efek tepi. Efek tepi, akan menyebabkan adanya peningkatan ketersediaan sumber daya yang berkaitan dengan iklim mikro

yang kemudian akan menyebabkan meningkatnya kesempatan bagi jenis asing (eksotik) untuk menginvasi kawasan tersebut dan kemudian mendominasi dan merubah struktur dan komposisi spesies awal (Butterfield, 2009). Hasil analisis NMDS (2D stress = 0,14) memperlihatkan bahwa daerah terbuka akibat erupsi di Kaliadem kini didominasi oleh jenis *A. decurrens* (Gambar 3). Jenis ini terlihat mulai memasuki areal di sekitarnya seperti sebagian Kalikuning, serta Pranajiwa, meski dengan kelimpahan tidak sebesar kelimpahan *A. decurrens* di Kaliadem.

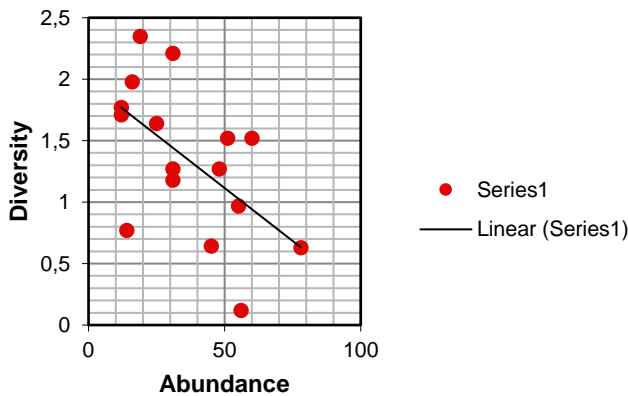
Komunitas yang lebih stabil memiliki keanekaragaman jenis lebih besar dibandingkan dengan keanekaragaman jenis pada komunitas yang sederhana (Indriyanto, 2006). Keanekaragaman jenis merupakan parameter yang sangat berguna untuk mempelajari pengaruh gangguan terhadap faktor biotik serta untuk mengetahui tingkat suksesi dan kestabilan komunitas termasuk dalam hal invasi biologi jenis. Hasil penelitian di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi memperlihatkan adanya korelasi negatif yang signifikan (Spearman's rho = 0,6) antara kelimpahan jenis *A. decurrens* dengan tingkat keanekaragaman jenis di dalam lokasi sampling (Gambar 4). Kelimpahan jenis *A. decurrens* cenderung akan menyebabkan adanya penurunan keanekaragaman jenis. *Acacia decurrens* nampak berkompetisi dengan baik dengan jenis-jenis tumbuhan lainnya, terutama jika terdapat tegakan jenis ini yang cukup rapat (Ruskin, 1983). Di dalam tegakan rapat *A. decurrens* akumulasi atau penumpukan dari *foliage* daun yang luruh ke permukaan tanah akan membentuk lapisan tebal yang terakumulasi dan seiring waktu akan menghambat pertumbuhan jenis lainnya ataupun mencegah tumbuhnya vegetasi lainnya disekitarnya.

Dari segi autokologi jenis, *A. decurrens* pada tahap semai (*AcacG*) nampak hidup berdampingan dengan jenis *groundcover* lainnya seperti *Alangium javanicum*, dan *Araliaceae* (Gambar 5). Namun pada fase pohonnya (*AcacT*), jenis ini cenderung membentuk tegakan murni dan hanya sesekali

nampak hidup dapat berdampingan dengan jenis Fabaceae lainnya seperti *Albizia lapantha*. *Acacia decurrens* tingkat pohon nampaknya lebih memilih *sites* dengan tingkat pH yang lebih rendah sedangkan *A. decurrens* tingkat semai lebih banyak ditemui pada *site-site* ber pH lebih tinggi.



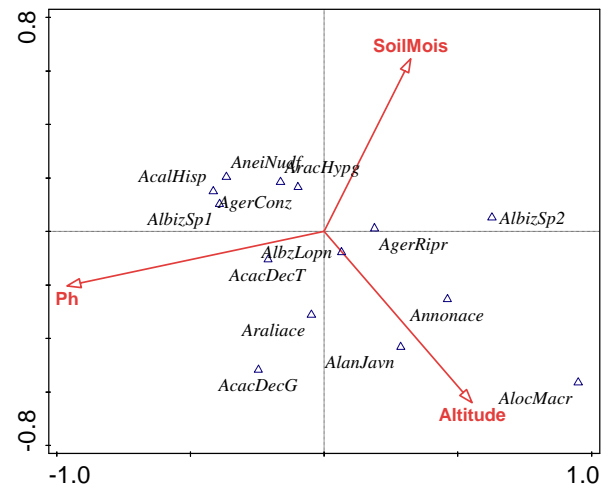
Gambar 3. Hasil ordinasi NMDS memperlihatkan distribusi dan kelimpahan *A. decurrens* pada plot di dalam lokasi sampling kawasan TNGM Yogyakarta



Gambar 4. Grafik korelasi antara kelimpahan (*abundance*) *A. decurrens* (sumbu X) dengan indeks keanekaragaman jenis (sumbu Y) di lokasi sampling, kawasan TNGM Yogyakarta (Spearman's rho = -0,6)

Dikarenakan perbenihan yang mudah dari biji *A. decurrens*, spesies ini berpotensi menjadi gulma pada habitat dengan kondisi lingkungan yang menguntungkan bagi jenis tersebut. Meskipun jenis ini sudah ditanam secara luas

sebagai tumbuhan ornamental di Hawaii, Selandia baru, Mediterania dan Eropa namun di Afrika Selatan jenis ini masuk sebagai invader kategori dua (Henderson *et al.*, 2006, Walker *et al.*, 1986). *Acacia decurrens* nampaknya berpotensi menjadi gulma di Taman nasional Gunung Merapi jika dilihat dari distribusinya yang dominan berupa tegakan murni serta kecenderungannya untuk menyebabkan penurunan tingkat keanekaragaman jenis di kawasan ini. Untuk itu ke depannya tiap kegiatan termasuk upaya rehabilitasi lahan bekas erupsi dengan reintroduksi jenis baru yang sebelumnya tidak pernah ada di Lereng Merapi sebaiknya dilakukan penilaian *risk assesment* terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya *invasiveness* suatu jenis terhadap jenis *native* maupun endemik di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi.



Gambar 5. Hasil analisis CCA memperlihatkan beberapa sumbu faktor lingkungan yang diukur serta distribusi beberapa jenis terpilih di dalam lokasi sampling kawasan TNGM Yogyakarta

KESIMPULAN

1. Terdapat korelasi negatif antara kelimpahan *A. decurrens* dengan *species diversity index*.
2. *Acacia decurrens* tingkat pohon cenderung membentuk tegakan seragam dengan hanya beberapa saja yang dijumpai hidup berdampingan dengan jenis Fabaceae lainnya.
3. Ph tanah diduga berkorelasi dengan distribusi *A. decurrens* di TNGM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada rekan Ni Kadek Erosi Undaharta dan teknisi Kebun Raya Bali I Ketut Sandi, serta Gunawan dari Taman Nasional Gunung Merapi atas bantuannya dalam kegiatan ini. Penelitian ini didukung oleh Rufford foundation for conservation, 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Bardintzeff, J. M. 1984. Merapi volcano (Java, Indonesia) and Merapi-type *nuees ardentes*, *Bulletin Volcanology*, 47(3): 433-446.
- Butterfield, B. J. 2009. Effects of facilitation on community stability and dynamics: synthesis and future directions, *Journal of Ecology*, 97: 1192-1201.
- Clarke, K. R. & Gorley, R. N. 2005. PRIMER: Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research. 6.0 Ed., Plymouth: PRIMER-E Ltd.
- Henderson, S., T. P. Dawson, and R. J. Whittaker. 2006. Progress in invasive plants research, *Progress in Physical Geography* 30(1): 25-46.
- Hobbs, R. J., and S. E. Humphries. 1995. An integrated approach to the ecology and management of plant invasions. *Conservation Biology*, 9(4): 761-770.
- Indriyanto. 2006. Ekologi hutan, Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Kent, M. and P. Coker. 1992. Vegetation description and analysis, a practical approach, New York: John Wiley & Sons.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity, USA: Blackwell Publishing Company.
- Rahayu, W. 2006. Suksesi vegetasi di Gunung Papandayan pasca letusan tahun 2002 (Skirpsi), Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ruskin, F. 1983. Mangium and other fast-growing acacias for the humid tropics. Innovations in tropical reforestation. Washington: National Academy Press.
- Sutomo, Hobbs, R. J., and Cramer, V. A. 2011. Plant community establishment on the volcanic deposit following *nuees ardentes* of Mount Merapi : diversity and floristic variation. *Biodiversitas*, 12(4), 86-91.
- Ter braak, C. 1986. Canonical correspondence analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis, *Ecology*, 67(5): 1167-1179.
- Ter braak, C. and P. Smilauer. 2002. CANOCO for Windows version 4.5. Ed. Wageningen The Netherland: Biometrics Plant Research International.
- Walker, B., Stone, L., Henderson, L. & Vernede, M. 1986. Size structure analysis of the dominant trees in a South African savanna, *South African Journal of Botany*, 52:397-402.