

PERTUMBUHAN JENIS INVASIF *Acacia decurrens* Willd. DAN PENGARUH NAUNGANNYA TERHADAP TANAMAN RESTORASI

GROWTH OF INVASIVE SPECIES *Acacia decurrens* Willd. AND THE EFFECT OF RESTORATION ON RESTORATION PLANTS

Ramli Ramadhan^{1)*}, Harsanto Mursyid²⁾, Dwi Tyaningsih Adriyanti²⁾, Joko Triwanto¹⁾, Nugroho Triwaskitho¹⁾

Diterima : 18 Februari 2020

Disetujui : 4 Agustus 2020

Afiliasi Penulis:

¹⁾ Jurusan Kehutan, Fakultas Pertanian – Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

²⁾ Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

³⁾ Departemen Silviculture, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Alamat Korespondensi:

*ramliramadhan@umm.ac.id

Cara Sitasi:

Ramadhan, R., H. Mursyid, D.T. Adriyanti, J. Triwanto, N. Triwaskitho 2020. Pertumbuhan jenis invasif *Acacia decurrens* Willd. dan pengaruh naungannya terhadap tanaman restorasi. *Biotropika: Journal of Tropical Biology* 8 (2): 71-78.

ABSTRAK

Erupsi Gunung Merapi pada akhir tahun 2010 telah mengakibatkan kerusakan ekosistem terutama di wilayah Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM). TNGM melakukan restorasi pasca letusan dengan membuat demonstrasi plot (demplo) restorasi menggunakan jenis tanaman pusa (*Schima wallichii*), salam (*Syzygium polyanthum*), dan gayam (*Inocarpus edulis*) sebagai tanaman inti restorasi. Di saat yang sama, jenis asing *Acacia decurrens* yang muncul sejak erupsi tahun 2006 mendominasi dan merubah struktur serta komposisi jenis yang ada di kawasan pasca erupsi tahun 2010. Keberadaan *A. decurrens* yang melimpah dalam demplot diperkirakan mengganggu pertumbuhan tanaman inti restorasi terutama dari penutupan tajuknya. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik pertumbuhan riap pohon *A. decurrens* pasca erupsi dan pengaruh naungan tajuk *A. decurrens* terhadap laju pertumbuhan tanaman restorasi. Demplot dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Tidak Lengkap (*Incomplete Block Design*) dengan total sembilan blok dan masing-masing blok terdiri tiga plot tanaman berbeda, sedang jarak tanam dibuat 4 m x 5 m. Data yang diambil ialah diameter *A. decurrens* pada berbagai kriteria diameter untuk memperoleh riap pertumbuhan. Data lain yang diukur adalah tinggi dan diameter tanaman restorasi pada kondisi ternaung >60% dan tidak ternaung <60%. Data yang diperoleh dianalisis R-statistik menggunakan Wilcoxon-paired test untuk mengetahui pengaruh naungan *A. decurrens* terhadap pertumbuhan tanaman restorasi. Hasil pengukuran dan analisis menunjukkan bahwa riap rata-rata diameter *A. decurrens* di dalam demplot sebesar 1,66 cm/tahun. Pada kelas diameter pohon <3,00 cm dan >10,00 cm mengalami perubahan yang cepat dibanding kelas diameter yang lain. Analisis wilcoxon-paired test menunjukkan bahwa tanaman gayam pada pertumbuhan tinggi dan diameter dipengaruhi oleh kondisi naungan. Jenis pusa pertambahan tinggi tidak dipengaruhi oleh kondisi naungan, sedangkan pada pertambahan diameter kondisi naungan memiliki pengaruh. Jenis salam pada kondisi naungan >60% maupun <60% tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi maupun diameter jenis salam.

Kata Kunci: *Acacia decurrens*, riap diameter, naungan

ABSTRACT

The eruption of Mount Merapi at the end of 2010 caused damage to the ecosystem, especially in the area of the Mount Merapi National Park (TNGM). TNGM conducted a post-eruption restoration by making a demonstration plot of the restoration using the species of pusa (*Schima wallichii*), salam (*Syzygium polyanthum*) and gayam (*Inocarpus edulis*) as core plants for restoration. At the same time, foreign species of *Acacia decurrens* that emerged since the 2006 eruption dominated and changed the structure and composition of species that existed in the post-eruption area in 2010. The presence *A. decurrens* of abundant in the demonstration plot was expected to disrupt the growth of

restoration core plants, especially from canopy closure. This study aims to determine the growth characteristics of trees *A. decurrens* after eruption and the effect of the shade of canopy *A. decurrens* on the growth rate of restoration plants. The demonstration plot in this study used Incomplete Block Design with a total of nine blocks and each block consisted of three different plant plots, while planting spacing was made 4 mx 5 m. The data taken was the diameter of *A. decurrens* on various diameter criteria to obtain growth increment. Other data measured were height and diameter of restoration plants under conditions of >60% and not <60%. The data obtained were analyzed by R-statistics using Wilcoxon-paired test to determine the effect of shade *A. decurrens* on the growth of restoration plants. Measurement and analysis results showed that the average increment of diameter *A. decurrens* in the demonstration plot was 1.66 cm / year. In the class diameter of trees <3.00 cm and> 10.00 cm experienced rapid changes compared to other diameter classes. The Wilcoxon-paired test analysis showed that the Gayam plant at height and diameter growth were affected by the shade conditions. The type of pupa with high accretion was not influenced by the shade conditions, whereas on the increase in diameter the shade condition has an influence. Salam in the shade condition >60% or <60% do not affect the height or diameter of the salam.

Keywords: *Acacia decurrens*, diameter increment, shade

PENDAHULUAN

Erupsi Gunung Merapi yang terjadi pada tahun 2010 mengakibatkan ekosistem hutan mengalami degradasi berat mencapai 77% [1]. Erupsi dicirikan adanya aliran lava panas, batuan panas dan abu vulkanik dengan temperatur mencapai 400-600°C dan kecepatan hingga 130 km/jam sehingga merusak vegetasi sekitarnya [2]. Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) salah satu wilayah yang terkena dampak erupsi berupaya melakukan restorasi pasca erupsi agar fungsi hutan sebagai pelindung sistem hidrologi dan habitat satwa kembali lagi [3]. Restorasi merupakan upaya memulihkan ekosistem semirip mungkin dengan ekosistem sebelumnya [4].

Sebagai upaya awal dalam kegiatan restorasi, pihak TNGM dan UGM bekerjasama untuk membuat demonstrasi plot (demplot) di wilayah TNGM yang terkena dampak erupsi secara bertahap dengan menanam tiga jenis tanaman pada tahun 2011. Jenis diutamakan memiliki fungsi ekologi dan konservasi terhadap tanah dan air, yakni pupa (*Schima wallichii*), gayam (*Inocarpus edulis*), dan salam (*Syzygium polyanthum*). Menurut Sutomo (2015), pupa ialah salah satu jenis yang paling mendominasi kawasan di tingkat pohon dan semai pada tahun 1994 dan 1997 serta menurut referensi lapangan (*reference site*) [5]. Sehingga jenis pupa merupakan jenis penyusun kawasan sebelum didominasi *A. decurrens* [6]. Jenis salam dipilih karena termasuk jenis pohon asli untuk restorasi

ekosistem Gunung Merapi selain jenis pupa [7] sedangkan jenis gayam didasarkan pada data flora Gunung Merapi sebelum erupsi di tahun 2010 [8].

Sebagai pertimbangan lain, tanaman restorasi yang dipilih oleh pihak TNGM harus memiliki pertumbuhan yang cepat karena adanya pertumbuhan dan penyebaran populasi yang cepat dari jenis asing *A. decurrens*. Jenis asing yang dimaksud ialah jenis yang muncul setelah terjadi perubahan atau gangguan tempat tumbuh akibat bencana alam atau erupsi gunung merapi. Pengertian jenis asing disini sama dengan jenis invasif, namun berbeda dalam hal karakter karena jenis invasif dapat memicu kepunahan suatu jenis asli dan dapat menjadi ancaman serius terhadap keanekaragaman hayati [9]. Dalam prosesnya, invasi oleh suatu jenis dapat terjadi pertama, adanya biji dari luar terangkut ke daerah yang kering kedua, terjadi perkecambahan dari biji menjadi dewasa dan jumlahnya mendominasi di areal tersebut [10].

Contoh spesies asing yang mempunyai karakter invasif adalah *Acacia nilotica* di Taman Nasional Baluran telah merubah savana menjadi hutan *A. nilotica* [11]. *A. mangium* di Taman Nasional Tanjung Puting [12]. *Mertensia peltata* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan dan *Cissus sicyoides* di Kebun Raya Bogor [13]

A. decurrens yang merupakan spesies asli Australia pertama kali dibawa dan ditanam oleh Perhutani pada saat masih mengelola lokasi Merapi. Namun sejak tahun 2006

keberadaan *A. decurrens* menyita perhatian karena merubah struktur dan komposisi vegetasi pasca erupsi tahun 2010. Spesies tersebut mendominasi di kawasan Merapi yang sedang mengalami suksesi [14] dan ditemukan muncul pada tahun 2012 di areal demplot. *A. decurrens* dapat tumbuh di area bekas erupsi karena bijinya yang terskarifikasi ketika terkena panas [15]. Lebih lanjut, jenis tersebut dapat tumbuh di berbagai tipe habitat karena karakter dari koloni spesies tersebut. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa spesies ini secara signifikan berkorelasi dengan suhu dan kemiringan [16].

A. decurrens memiliki karakteristik cepat tumbuh (*fast growing species*) baik diameter dan tinggi dibanding spesies lain sehingga memiliki potensi invasi di habitat yang baru [17]. Namun menurut Sutomo (2019), *A. decurrens* cenderung berpotensi menjadi gulma dibanding jenis invasif karena tidak menunjukkan pengaruh kelimpahan jenis *A. decurrens* dengan tingkat keanekaragaman hayati jenis, walaupun jenis tersebut mampu berkompetisi di kondisi rapat yang menyebabkan penurunan terhadap keanekaragaman hayati [18].

Populasi *A. decurrens* yang semakin banyak dapat mengancam keberhasilan restorasi di lokasi penelitian. Berdasar observasi di lapangan, populasi spesies ini cukup melimpah di dalam demplot dan diperkirakan mengganggu pertumbuhan tanaman inti restorasi terutama dari penutupan tajuknya. Berdasar permasalahan di atas, perlu diketahui karakteristik pertumbuhan (riap) diameter pada berbagai tingkatan hidup untuk

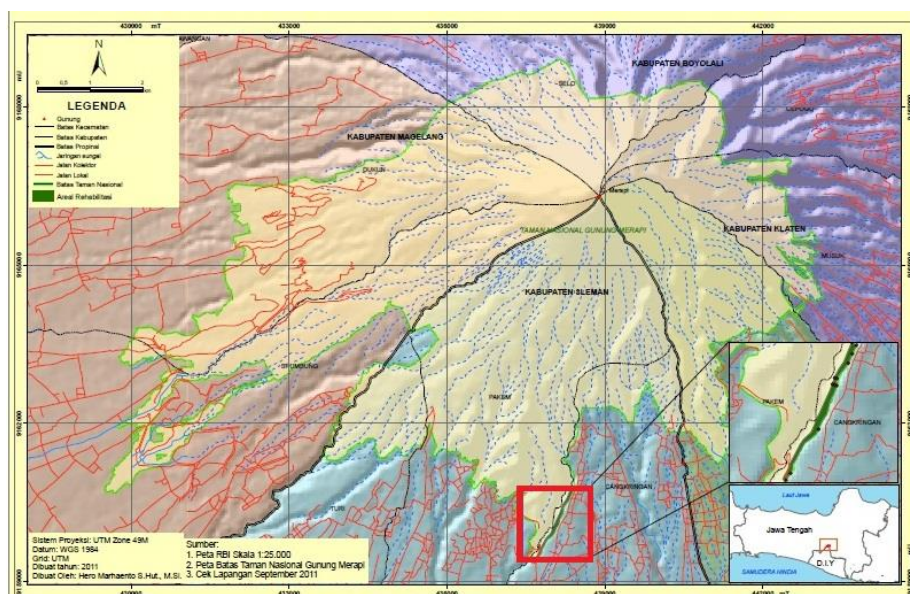
mengetahui kecepatan pertumbuhan jenis ini. Kecepatan tumbuh juga membentuk tutupan tajuk di dalam demplot sehingga tanaman restorasi akan ternaungi. Sehingga perlu diidentifikasi lokasi plot yang banyak ternaungi jenis *A. decurrens* dan mengetahui pengaruh naungan terhadap pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman inti restorasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi tepatnya pada Demplot Restorasi di Desa Kalikuning, Cangkringan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1). Bahan penelitian adalah tumbuhan *A. decurrens* yang tumbuh dan tersebar di lokasi demplot penanaman rehabilitasi Merapi dan tanaman restorasi puspa (*Schima wallichii*), gayam (*Inocarpus edulis*) dan, salam (*Syzygium polyanthum*) yang ditanam sebagai tanaman restorasi di dalam demplot.

Prosedur pengambilan data penelitian.

Pengambilan data karakteristik pertumbuhan diawali dengan pengamatan di masing-masing plot melalui observasi keberadaan *A. decurrens* dengan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan teknik menentukan sampel dari total populasi sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian [19], selanjutnya dilakukan penandaan pohon yang berada di dalam demplot dan pengukuran diameter pohon sampel.



Gambar 1. Peta tanaman demplot restorasi merapi pasca erupsi

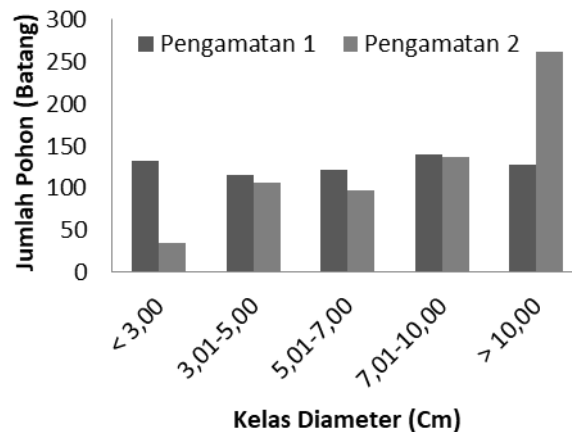
Analisis data. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Data diameter yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui riap pertumbuhannya. Metode *hemispherical photography* digunakan untuk mengetahui prosentase penutupan tajuk dengan meletakkan kamera menghadap lurus ke atas serta tegak lurus sehingga diketahui luasan tutupan kanopi pohon dari bawah pohon [20]. Kondisi tanaman ternaung apabila intensitas cahaya yang masuk pada tanaman intisebesar minimal 60%. Data tinggi dan diameter tanaman yang ternaung dan tidak ternaung dilakukan uji statistik menggunakan *Wilcoxon-paired test* untuk mengetahui pengaruh naungan *A. decurrens* terhadap pertumbuhan tanaman restorasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap karakteristik pertumbuhan diameter *A. decurrens*. Hasil pengamatan terhadap karakteristik pertumbuhan diameter *A. decurrens* menunjukkan pertumbuhan diameter pohon yang sangat cepat, terbukti dari perpindahan kelas diameter (Gambar 2). Perpindahan kelas diameter terjadi pada kelas diameter <3,00 cm yang mengalami penurunan jumlah dikarenakan pertumbuhan (riap) yang sangat cepat dan berpindah pada kelas diameter berikutnya. Kelas diameter 3,01-5,00 cm, 5,01-7,00 cm dan kelas diameter 7,01-10,00 cm tidak mengalami perpindahan yang signifikan. Perpindahan kelas terjadi secara signifikan justru pada kelas diameter >10 cm. Hal ini diduga karena *A. decurrens* termasuk dalam spesies yang cepat tumbuh dan bersifat intoleran sehingga pertumbuhannya cepat di areal terbuka pasca erupsi. Faktor lain ialah adanya kriteria tempat tumbuh yang mendukung pertumbuhan diameter. Hal tersebut juga dibuktikan dengan penelitian Sutomo (2015) bahwa pasca erupsi tahun 2006, kawasan merapi didominasi tingkatan semai dan pohon spesies *A. decurrens* [21].

Hasil pengukuran terhadap pertumbuhan diameter di lokasi, diketahui bahwa rerata diameter *A. decurrens* sebesar 6,58 cm pada umur 2 tahun, dengan diameter terlebar mencapai 17,83 cm. Sebagai perbandingan *A. mangium* pada kondisi baik memiliki rata-rata diameter 8,35 cm [22]. Sedangkan perhitungan terhadap riap sebesar 1,66 cm/tahun. Menurut hasil penelitian Rahayu, dkk (2015), pertumbuhan *A. decurrens* lebih cepat 2 cm

dalam 3 bulan dibanding tanaman restorasi [23]. Suryanto, dkk (2010) [24] mengatakan pada saat pasca erupsi di tahun 2006 rata-rata diameter *A. decurrens* sebesar 14,22 cm dan rata-rata tinggi 5,97 m dengan pola distribusi berkelompok dalam habitat.



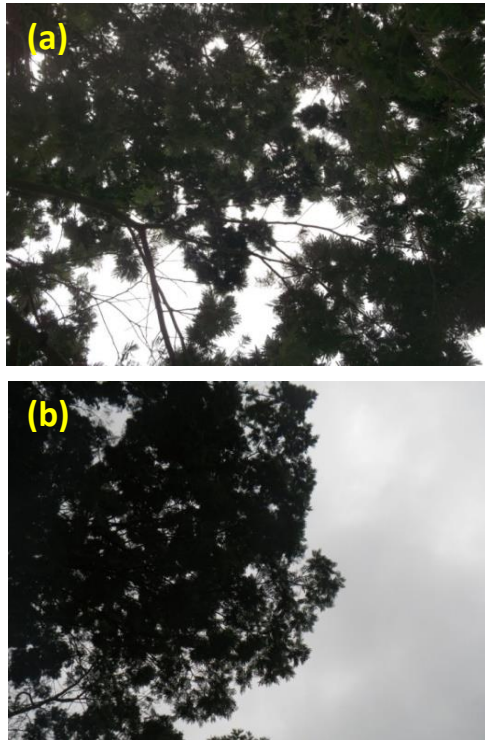
Gambar 2. Pertumbuhan *A. decurrens* dalam demplot

Tabel 1. Perpindahan kelas diameter *A. decurrens*

Kelas diameter (cm)	Jumlah Perpindahan (batang)					Jumlah
	<3,00	3,0-5,00	5,01-7,00	7,01-10,00	>10,00	
>3,00	36	76	19	2		133
3,01-5,00		33	57	24	2	116
5,01-7,00			13	108	19	122
7,01-10,00				30	97	140
>10,00					127	127

Tabel 1 menunjukkan jumlah perpindahan kelas diameter berdasar warna yang diamati dalam kurun waktu satu tahun. Warna biru menunjukkan bahwa jenis *A. decurrens* tidak mengalami perpindahan, warna hijau menandakan terjadi perpindahan satu tingkat di atasnya, perpindahan dua tingkat kelas ditunjukkan pada warna kuning dan warna merah menunjukkan perpindahan tiga kelas di atasnya. Dari kelima kelas, rata-rata semua kelas diameter mengalami perpindahan terutama pada kelas diameter <3,00 cm dan >10,00 cm yang perpindahannya lebih cepat dibanding kelas diameter lainnya. Data di atas mendukung bahwa spesies termasuk jenis pionier yang memiliki kecepatan tumbuh baik serta membuktikan bahwa kualitas tempat tumbuh juga memegang peranan penting.

Tinggi tanaman. Pengukuran tinggi dilakukan sebanyak dua kali pada tahun berbeda untuk mendapatkan delta pertambahan tinggi tiap jenis tanaman. Pengukuran dilakukan di plot yang sudah dipilih yaitu 11 plot dengan membandingkan antara tanaman ternaung dan tidak ternaung. Tanaman diklasifikasikan ternaung apabila minimal atau >60% tertutup tajuk dari *A. decurrens* (Gambar 3).

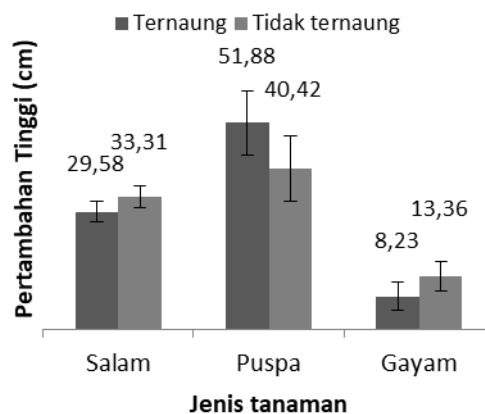


Gambar 3. Kondisi Ternaung dan Tidak Ternaung Tajuk *A. decurrens* (a) tanaman ternaung *A. decurrens* >60% (b) tanaman tidak ternaung *A. decurrens* <60%

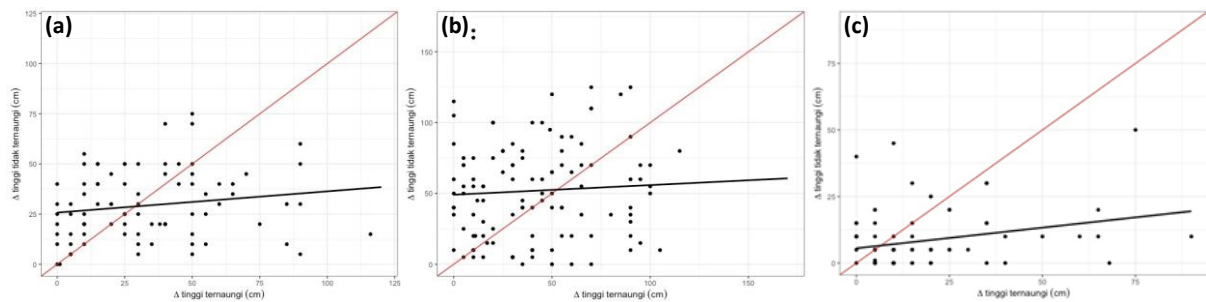
Hasil analisis *Wilcoxon-paired test* menggunakan R-statistik terhadap pertambahan tinggi menunjukkan tanaman gayam pertumbuhan tingginya dipengaruhi oleh kondisi naungan, hal tersebut ditunjukkan dengan nilai *p-value* <0,05. Berdasar grafik (Gambar 4) menunjukkan pertumbuhannya dipengaruhi oleh kondisi tidak ternaung sebesar 13,36 cm sedangkan pada kondisi ternaung 8,23 cm. Hal ini menunjukkan bahwa jenis gayam tidak optimal hidup di bawah naungan *A. decurrens*. Gayam termasuk dalam famili Fabaceae anggota suku polong-polongan yang dapat hidup dikondisi kering, kesuburan rendah dan pH yang rendah [25]. Termasuk jenis yang intoleran sehingga kondisi naungan yang berat / >60% membuat pertumbuhan terhambat. Jenis puspa

menunjukkan nilai *p-value* <0,05 sehingga terdapat pengaruh kondisi naungan pada pertambahan tinggi. Berdasar Gambar 4 menunjukkan tinggi pada kondisi ternaung sebesar 51,88 cm sedangkan kondisi tidak ternaung sebesar 40,42 cm. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa puspa termasuk dalam jenis semi toleran (*intermediate*) [26] yang mampu tumbuh optimal di bawah naungan atau tidak sama sekali dan sering digunakan pada kegiatan restorasi yang arealnya rusak dengan tutupan pohon yang cukup rapat [27]. Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa jenis ini pertumbuhannya optimal pada kondisi naungan >60% di bawah tajuk *A. decurrens*.

Jenis salam menunjukkan nilai *p-value* >0,05 sehingga tidak memperlihatkan adanya pengaruh kondisi naungan terhadap pertumbuhan tinggi jenis tersebut. Berdasar grafik (Gambar 4) menunjukkan tinggi pada kondisi ternaung sebesar 29,58 cm sedangkan kondisi tidak ternaung sebesar 33,31 cm. Perbedaan yang tidak terlalu signifikan menunjukkan adanya faktor lain yang menunjang pertambahan tinggi seperti kesesuaian tempat tumbuh bagi jenis ini. Salam termasuk jenis yang dapat tumbuh di daerah pegunungan hingga 1.800 mdpl dan termasuk jenis yang toleran karena mampu tumbuh pada strata tajuk yang beragam. Namun berdasar hasil di atas jenis ini dapat tumbuh di lokasi demplot pada kondisi naungan >60% maupun <60% walaupun pertumbuhannya masih di bawah jenis puspa.



Gambar 4. Rerata pertambahan tinggi



Gambar 5. Scatter plot antara tinggi ternaung dan tidak ternaung pada jenis (a) gayam, (b) puspa, dan (c) salam antara tinggi ternaungi (sumbu horisontal) vs tinggi tidak ternaung (sumbu vertikal). Garis hitam adalah garis regresi. Garis diagonal merah adalah garis 1:1. Setiap titik mewakili jenis tanaman.

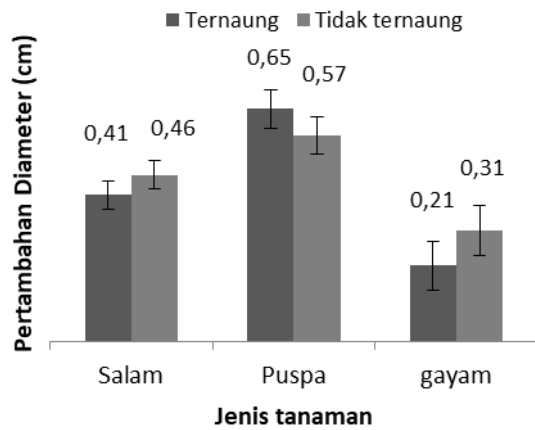
Diameter tanaman. Hasil terhadap karakter diameter pada setiap jenis tanaman memiliki kesamaan dengan hasil tinggi tanaman. Hanya pada jenis puspa nilai p -value $>0,05$ yang menandakan tidak adanya pengaruh kondisi naungan berbeda pada pertumbuhan tinggi. Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa diameter pada kondisi ternaung sebesar 0,65 cm sedangkan pada kondisi tidak ternaung sebesar 0,57 cm. Hal tersebut menandakan bahwa penambahan diameter tidak dipengaruhi oleh faktor naungan, namun dimungkinkan faktor ruang tumbuh atau jarak tanam yang berperan pada penambahan diameter tanaman. Jarak tanam yang dibuat lebar 4 x 5 m bertujuan untuk memberikan ruang tumbuh terutama pertumbuhan diameter tanaman. Puspa merupakan jenis yang paling optimal pertumbuhannya dibanding dengan gayam dan salam (Gambar 5 dan 6). Di samping itu, jenis ini tidak terganggu adanya jenis asing dan dapat hidup berdampingan di bawah tajuk *A. decurrens*. Pertumbuhan tinggi dan diameter pada jenis puspa menunjukkan bahwa jenis tersebut dapat beradaptasi dan mampu tumbuh pada kondisi pasca erupsi.

Jenis salam berdasarkan hasil analisis pada pertumbuhan tinggi maupun diameter tidak menunjukkan adanya pengaruh kondisi naungan dengan nilai p -value $>0,05$. Berdasarkan Gambar 6, menunjukkan bahwa diameter pada kondisi ternaung sebesar 0,46 cm sedangkan pada kondisi tidak ternaung sebesar 0,41 cm. Sehingga pertumbuhan diameter dimungkinkan dipengaruhi oleh faktor lain di luar naungan seperti ketersediaan ruang tumbuh atau jarak tanam. Jenis ini termasuk jenis asli kawasan merapi dengan pertumbuhan yang cukup baik di bawah naungan *A. decurrens* sehingga cocok digunakan sebagai

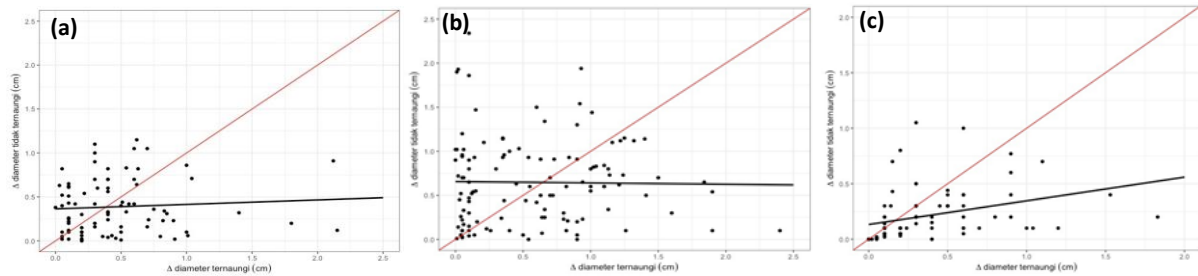
jenis restorasi dilihat dari penambahan pertumbuhan diameter (Gambar 6).

Sedangkan pada jenis gayam, berdasar hasil analisis kondisi naungan memiliki pengaruh terhadap penambahan diameter ditunjukkan dengan nilai p -value $<0,05$. Berdasarkan Gambar 6 menunjukkan bahwa diameter pada kondisi tidak ternaung sebesar 0,31 cm sedangkan pada kondisi ternaung sebesar 0,21 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa gayam dapat tumbuh optimal pada kondisi tidak ternaung $<60\%$, apabila di bawah naungan justru jenis ini tidak tumbuh optimal. Jenis ini terlihat hasil scatter plot di lokasi demplot paling lambat pertumbuhannya karena adanya faktor naungan dari *A. decurrens* (Gambar 7). Selain faktor naungan, faktor kesesuaian tempat tumbuh terutama iklim menjadi faktor penghambat dimana jenis ini jarang ditemukan di pegunungan, namun banyak dijumpai di daerah tepi sungai maupun tepi pantai.

Sehingga dari hasil di atas, jenis gayam perlu dievaluasi kembali sebagai tanaman restorasi karena pertumbuhannya tidak optimal terutama di bawah naungan *A. decurrens*. Jenis ini juga tidak termasuk di dalam rekomendasi jenis-jenis asli untuk restorasi ekosistem Gunung Merapi pasca erupsi yang disusun oleh TNGM.



Gambar 6. Rerata pertambahan diameter



Gambar 7. Scatter plot antara diameter ternaung dan tidak ternaung pada jenis (a) gayam, (b) puspa, dan (c) salam antara diameter ternaungi (sumbu horisontal) vs diameter tidak ternaung (sumbu vertikal). Garis hitam adalah garis regresi. Garis diagonal merah adalah garis 1:1. Setiap titik mewakili jenis tanaman.

KESIMPULAN

Karakter pertumbuhan *A. decurrens* dilihat dari riap diameter rata-rata di dalam demplot mencapai 1,66 cm/tahun. Analisis mengenai penutupan tajuk *A. decurrens* >60% tidak mempengaruhi pertambahan tinggi dan diameter jenis puspa, dan salam sehingga jenis tersebut dapat digunakan sebagai tanaman restorasi. Sedangkan pada jenis gayam penutupan tajuk *A. decurrens* >60% berpengaruh terhadap pertumbuhan jenis tersebut. Gayam memiliki pertumbuhan yang paling rendah, sehingga perlu ditinjau kembali jenis tersebut sebagai tanaman restorasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih tak terhingga kepada Ibu Adriyanti selaku pembimbing dalam penyusunan tulisan ini, kepada saudara mursyid yang menyumbang hasil tulisan dan memberi masukan terhadap analisis data beserta kerangka tulisan secara menyeluruh. Kepada tim lapangan yang telah membantu proses pengambilan data. Semoga tulisan ini memberikan sumbangan terhadap topik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan H, Heriyanto NM, Rianti A (2013) Zonasi restorasi ekosistem terdegradasi berdasarkan intensitas dan distribusi kerusakan vegetasi pasca erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi, dalam Prosiding Seri Diskusi Ilmiah 1. Kampus IPB Dramaga Bogor pp. 1029-1030.
- [2] Sunardi, Sulistijorini, Titiek S (2016) Invasion of *Acacia decurrens* Willd. after eruption of Mount Merapi, Indonesia. *Biotropika* 24 (1): 35-46.
- [3] Hendra G, Heriyanto NM, Subiandono E, Mas'ud AF, Krisnawati H (2015) Invasi eksotis pada areal terdegradasi pasca erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi, dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Kampus IPB pp. 1027-1033.
- [4] Ciccarese, Mattsson A, Pettenella D (2012) Ecosystem services from forest restoration: Thinking ahead. *New Forests* 43(5–6): 543–560.
- [5] Sutomo, Viki C (2015) Plant community structure and composition in secondary succession following wildfire from Nuees Ardentes of Mount Merapi, Indonesia. *Tropical Plant Research* 2(3): 207-208.
- [6] Gunawan H, Sugiarti, Marfuah W, Hesti L, Sukaesih P (2013) Restorasi ekosistem

- Gunung Merapi pasca erupsi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi KLHK, pp. 49-101
- [7] Harsanto M (2016) Karakteristik penyebaran dan pertumbuhan *Acacia decurrens* Willd. di Gunung Merapi pasca erupsi 2010. Skripsi. Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, UGM. Tidak dipublikasikan.
- [8] Sutomo (2019) *Acacia decurrens* di sebagian kawasan Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi 5 (1): 39.
- [9] Sutomo (2018) Species composition and role of exotic invasive pioneers in vegetation establishment on Mount Merapi volcanic deposits in Java, Indonesia. Tropical Drylands 2(2): 59.
- [10] Sutomo, Eddie VE, Wahab L (2016) Proof of *Acacia nilotica* stand expansion in Bekol Savana, Baluran National Park, East Java, Indonesia through remote sensing and field observation. Biodiversitas 17 (1): 96-97.
- [11] Sunaryo, Girmansyah D (2015) Identifikasi tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah, dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia pp. 1034-1039.
- [12] Sutomo (2019) Ekologi dan potensi invasif *Acacia decurrens* di sebagian kawasan Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. Journal of Biological Science. 6 (1): 2.
- [13] Suryanto P, Zaki MH, Azani MA, Azmy M (2010) Species diversity of Gunung Merapi National Park Java Indonesia following 2006 eruption. Res.Environment Life Science 3 (1):1-6.
- [14] Desitarani, Wiridinata H, Miyakawa H, Rachman I, Rugayah, Sulityo, Patomihardjo T (2014) Panduan jenis-jenis tumbuhan restorasi, JICA, Indonesian Intittute of Science, Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation, Indonesia.
- [15] Maslin BR, Mc Donald MW (2004) *Acacia* search evaluation of *Acacia* as a woody crop option for Southern Australia. RIRDC, Australia.
- [16] Brown J, Enright NJ, Miller BP (2003) Seed production and germination in two rare and three common co-occurring *Acacia* species from South-East Australia, Austral Ecology (28): 271-280.
- [17] Wishnu FA, Widyatmoko D (2017) Growth and habitat preference of *Acacia decurrens* Willd. (Fabaceae) after the 2010 eruption of Mount Merapi, Indonesia. Asian Journal of Applied Science 5 (1): 64-65.
- [18] Sutomo (2019) Ekologi dan potensi invasif *Acacia decurrens* di sebagian kawasan Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta. Journal of Biological Science. 6 (1): 4.
- [19] Sugiyono (2011) Statistika untuk penelitian. Bandung, Alfabeta.
- [20] Danthu P, Ndongo M, Diaou M, Thiam O, Sarr A, Dedhiou B, Vall OM (2003) Impact of bush fire on germination of some West African Acacias. Forest Ecology and Management (173): 1-10.
- [21] Sutomo, Viki C (2015) Plant community structure and composition in secondary succession following wildfire from Nuees Ardentes of Mount Merapi, Indonesia. Tropical Plant Research 2(3): 208-209.
- [22] Sudrajat, D. J., Iriatono, D., Putri, K. P. (2003) Pertumbuhan awal *Acacia mangium* dari kebun benih Parung Panjang di beberapa lokasi di Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 8(2): pp 111-123.
- [23] Rahayu S, Handojo H, Rahmat Gilang (2015) Karakter jamur *Ceratocystis* sp. penyebab penyakit busuk batang pada *Acacia decurrens* dan status penyakitnya di Taman Nasional Gunung Merapi, Yogyakarta. Jurnal Ilmu Kehutanan UGM (9). 100-101.
- [24] Suryanto P, Hamzah MZ, Alias MA, and Mohamed A (2010) Species diversity of Gunung Merapi National Park, Java, Indonesia following 2006 eruption. Res Environment Life Science 3 (1): 1-6.
- [25] Pauku R (2006). *Inocarpus Fgifer* (Tahitan Chesnut) Fabaceae (Legume Family). species profile for pacific island agroforestry. Diakses dari [http://www.agroforestry.net/tti/Inocarpus m- Tahitianchestnut. Pdf](http://www.agroforestry.net/tti/Inocarpus_m- Tahitianchestnut. Pdf); 7 Mei 2020.
- [26] Purnama H, Jumani, Maya Preva (2016). Inventarisasi distribusi tegakan puspa (*Schima wallichii*) pada berbagai tipe kelerengan di Kebun Raya UNMUL Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Agrifor (15): 56-57.
- [27] Heyne, K (1987) Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid I-IV. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan, Jakarta.