

Komposisi Struktur Vegetasi di Kawasan Wisata Alam Wono Lestari, Candi Gedong Songo, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah

Fina Athaula Nurjanah Jatmiko¹, Jumari², Erry Wiryani²

^{1,2} Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang
Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Indonesia
Email : jumariundip@gmail.com

Abstract

The Wono Lestari Nature Tourism Area is one of the forest tourism areas located in Gedong Songo Temple, Bandungan District, Semarang Regency, Central Java. The Wono Lestari area is divided into two stations namely pine forest and mixed forest as research objects. The purpose of the study was to examine the composition of vegetation, vegetation structure, and carbon stocks in the Wono Lestari natural tourism area of Gedong Songo Temple, Bandungan District, Semarang Regency, Central Java. Sampling using the quadratic method with a plot of 10m x 10m for trees, 5m x 5m for shrubs, and 1m x 1m for herbs. Laying of a quadratic plot is carried out systematically on the transect line. Observation of each plot consists of species name, number of individuals, DBA in trees, covering on shrubs and herbs. Data analysis includes density, dominance, frequency, and important value index and Shannon-Wiener diversity index. Determination of potential carbon stocks for each sample unit is taken from standing tree, necromass, litter and soil samples. In this study, found 21 families consisting of 5 species of trees, 20 types of shrubs, and 18 types of herbs. Pine species consistently have the highest INP at the tree level in pine forests (242.90%) and mixed forests (185%). Chirinyuh species have the highest INP at shrub in pine forests (118%) and remujung species have the highest INP at shrub in mixed forests (73%). Jarigi grass species have the highest INP at the herbaceous level in pine forests (86%) and remujung species that have the highest INP at the herbaceous level in mixed forests (73%). The average carbon stock of pine forests is 10.89 tons / ha, while the carbon stocks of mixed forests are 18.93 tons / ha.

Keywords: *Vegetation composition, vegetation structure, Wono Lestari*

Abstrak

Kawasan Wisata Alam Wono Lestari merupakan salah satu kawasan hutan wisata yang terletak di Candi Gedong Songo, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Kawasan Wono Lestari dibedakan menjadi dua stasiun yaitu hutan pinus dan hutan campuran sebagai objek penelitian. Tujuan penelitian adalah mengkaji komposisi vegetasi, struktur vegetasi, dan cadangan karbon pada kawasan area wisata alam Wono Lestari Candi Gedong Songo, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Pengambilan sampel menggunakan metode kuadrat dengan plot 10m x 10m untuk pohon, 5m x 5m untuk perdu, dan 1m x 1m untuk herba. Peletakan plot kuadrat dilakukan secara sistematis pada garis transek. Pengamatan tiap plot terdiri dari nama jenis, jumlah individu, DBA pada pohon, covering pada perdu dan herba. Analisis data meliputi kerapatan, dominansi, frekuensi, dan indeks nilai penting serta indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Penentuan potensi cadangan karbon setiap unit contoh diambil data pohon berdiri, necromass, serasah dan contoh tanah. Pada penelitian ini, ditemukan 21 famili terdiri dari 5 jenis pohon, 20 jenis perdu, dan 18 jenis herba. Jenis pinus secara konsisten mempunyai INP tertinggi pada tingkat pohon pada Hutan pinus (242,90%) dan hutan campuran (185%). Jenis kirinyuh mempunyai INP tertinggi pada tingkat perdu di hutan pinus (118%) dan jenis tanaman remujung mempunyai INP tertinggi pada tingkat perdu di hutan campuran (73%). Jenis rumput jarigi mempunyai INP tertinggi pada tingkat herba di hutan pinus (86%) dan jenis remujung yang mempunyai INP tertinggi pada tingkat herba di hutan campuran (73%). Rata-rata simpanan karbon hutan pinus adalah 10,89 ton/ha, sedangkan simpanan karbon hutan campuran adalah 18,93 ton/ha.

Kata Kunci: *Komposisi vegetasi, struktur vegetasi, Wono Lestari*

PENDAHULUAN

Candi Gedong Songo merupakan kompleks wisata yang ada di kaki Gunung Ungaran tepatnya di Dusun Darung, Desa Candi, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang. Candi Gedong Songo termasuk salah satu peninggalan budaya Hindu dari jaman Syeindra pada abad X (tahun 927 Masehi). Obyek wisata Candi Gedong Songo merupakan cagar budaya/purbakala berupa candi-candi yang berjumlah 9 (sembilan) unit. Menurut riwayat, candi di Gunung Ungaran ini dinamakan Candi Gedong Songo karena di kompleks tersebut ditemukan sembilan kelompok bangunan atau candi. (Dirjen Kebudayaan, tt). Kawasan wisata Gedong Songo menempati kawasan area milik dinas pariwisata, cagar budaya, pemerintah daerah kabupaten Semarang, serta lahan milik perhutani berupa hutan pinus dan hutan campuran.

Salah satu kawasan hutan Candi Gedong Songo milik perhutani digunakan sebagai lahan wisata yang dikelola oleh kelompok Wono lestari sebagai destinasi wisata. Wisata Alam Wono lestari merupakan kawasan hutan lindung yang telah ditetapkan oleh perhutani bekerja sama dengan LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) pemerintah kota Semarang, dimana hutan wisata alam ini sangat unik karena terbagi menjadi dua tipe vegetasi, yaitu hutan pinus dan hutan campuran dengan luas wilayah total 19,2 ha, tepatnya di petak 6F. Hal tersebut dikarenakan pada tahun 1995 dan 1997 terjadi kebakarann hutan yang disebabkan oleh aktifitas antropogenik.

Salah satu upaya yang dilakukan LMDH adalah diadakannya proses restorasi pada tahun 2004 dengan penanaman pohon pinus dan pohon campuran. Dalam kehidupan antara satu dengan yang lain pasti saling berhubungan dan mempengaruhi. Seperti halnya dengan mahluk hidup yang merupakan suatu komponen penyusun ekosistem juga saling berhubungan. Perbedaan struktur dan komposisi pada setiap strata tumbuhan berkaitan erat dengan kondisi habitat.

BAHAN DAN METODE

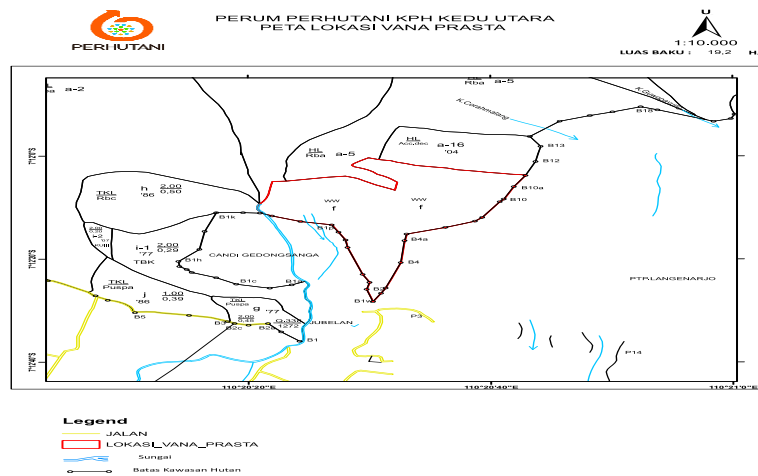
Penelitian dilaksanakan di kawasan wisata Candi Gedongsongo, tepatnya di kawasan wisata alam Wono Lestari, Semarang pada Agustus 2019.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alat tulis, gunting, kamera, etiket gantung, papan press, pasak, buku identifikasi, GPS, tali rafia, lux meter, kantong plastik, anemometer, linggis, soil pH meter, timbangan digital, oven listrik, hygrometer, meteran, kalkulator, dan selotip. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah kertas koran, kertas label, sampel tanaman, dan sampel tanah.

Pra Survei

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap ini antara lain pencarian peta lokasi penelitian dengan membentuk dua stasiun yaitu hutan pinus dan hutan campuran di wisata alam Wono Lestari, Candi Gedongsongo, Semarang.



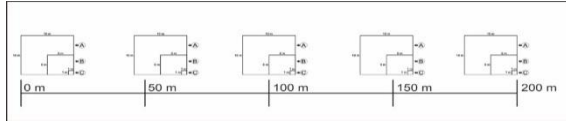
Gambar 1. Peta Wisata Alam Wono Lestari, Candi Gedong Songo, Semarang (Perum Perhutani KPH Kedu Utara, 2019)

Desain Pengambilan Sampel

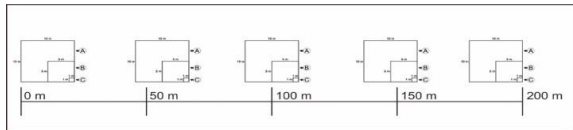
Pengambilan sampel untuk analisis vegetasi menggunakan metode plot kuadrat dengan

bantuan garis transek secara sistematis. Garis transek berukuran 200 m yang dibagi menjadi 5 plot kuadrat dengan jarak antar plot 50 m. Tiap titik

tersebut diletakkan plot kuadrat berukuran 10 m x 10 m untuk pohon, 5 m x 5 m untuk semak dan perdu, dan 1 m x 1 m untuk herba. Desain peletakan plot kuadrat disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 2. Desain Peletakan Plot Kuadrat Hutan Pinus



Gambar 3. Desain Peletakan Plot Kuadrat Hutan Campuran

Metode Pengambilan Data Komposisi Struktur Vegetasi

Pada tiap petak kuadrat dilakukan pencatatan atau pendataan yang mencakup nama jenis, jumlah individu, diameter basal area untuk pohon. Sedangkan untuk semak dan perdu serta herba dilakukan pencatatan atau pendataan yang mencakup nama jenis, jumlah individu, dan prosen penutupan (*covering*). Identifikasi mengacu pada buku identifikasi jenis pohon di hutan alam. Faktor abiotik yang akan diukur di setiap stasiun antara lain kecepatan angin, intensitas cahaya, pH tanah, suhu udara dan kelembaban udara.

Analisis Data

Komposisi Struktur Vegetasi

Data vegetasi yang dikumpulkan dianalisis untuk mendapatkan nilai Kerapatan Mutlak (KM), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Mutlak (FM), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi Mutlak (DM), Dominansi Relatif (DR), Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman (H'). Untuk analisis vegetasi pohon INP yang terdiri dari KR, FR, dan DR, dianalisis menurut buku acuan Ekologi Hutan (Indriyanto, 2006).

$$\text{Kerapatan (KM)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (DM)} = \frac{\text{Jumlah bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas seluruh plot}}$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (FM)} = \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{INP} = \text{FR} + \text{KR} + \text{DR}$$

Cahyanto, dkk (2014) mengatakan bahwa Indeks Nilai Penting (INP) merefleksikan keberadaan peran (dominansi) dan struktur vegetasi suatu tegakan hutan tersebut. Indeks Nilai Penting (INP) dapat dikategorikan dalam skala 0–300, yaitu pada skala 0–100 termasuk ke dalam kategori rendah, skala 101–200 termasuk ke dalam kategori sedang dan untuk skala 201–300 termasuk kedalam kategori tinggi.

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Indeks keanekaragaman menunjukkan hubungan antara jumlah spesies dengan jumlah individu suatu komunitas. Semakin banyak jumlah spesies, semakin banyak keanekaragamannya dan semakin stabil komunitasnya (Maguran, 1983). Keanekaragaman spesies dapat diartikan sebagai heterogenitas spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Untuk menentukan tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan menggunakan analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Fachrul 2012).

$$\text{Shannon Index: } H' = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berdasarkan Krebs (1987) adalah:

$H' < 1$: Keanekaragaman spesiesnya rendah, penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah, kestabilan komunitas sedang dan keadaan tanah tercemar berat.

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera sedang, kestabilan komunitas sedang, dan keadaan tanah tercemar sedang.

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap spesies atau genera tinggi dan keadaan tanah masih bersih/ belum tercemar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis

Hasil penelitian yang dilakukan di kawasan hutan wisata alam Wono Lestari, Candi Gedong Songo tepatnya di petak 6F Wono Lestari dari kedua stasiun (Hutan pinus dan hutan campuran) ditemukan 40 jenis tumbuhan. Jenis tumbuhan yang ditemukan dari 21 famili, berdasarkan

habitusnya terdapat 5 jenis pohon, 17 jenis perdu, dan 18 jenis herba. Famili dengan jumlah jenis terbanyak adalah Asteraceae sebanyak tiga belas jenis, selanjutnya diikuti dengan Poaceae sebanyak delapan jenis, Verbenaceae sebanyak tiga jenis, Fabaceae dan Thearaceae masing-masing sebanyak dua jenis, dan Pinaceae, Lauraceae,

Cyatheaceae, Aspleniaceae, Rosaceae, Melastomataceae, Pandanaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae, Phyllanthaceae, Portulataceae, Plantaginaceae, Solanaceae, Mackinlayaceae, dan Balsaminaceae masing-masing sebanyak satu jenis. daftar jenisnya disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Keanekaragaman tumbuhan di Petak 6F Wono Lestari

NO	Habitus	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili
1	Pohon	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	Pinaceae
2		Akasia	<i>Acacia</i>	Fabaceae
3	Perdu	Puspa	<i>Schima wallici</i>	Theaceae
4		Kayu Manis	<i>Cinnamomum verum</i>	Lauraceae
5		Paku Tiang	<i>Cyathea contaminans</i>	Cyatheaceae
6		Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	Asteraceae
7		Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae
8		Bendotan	<i>Ageratum Conyzoides</i>	Asteraceae
9		Asem-aseman	<i>Polygonum sp</i>	Asteraceae
10		Paitan	<i>Tithonia diversivolia</i>	Asteraceae
11		Rumput Teki	<i>Cyperus rotundus</i>	Poaceae
12		Rumput Gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>	Poaceae
13		Tembelekan	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
14		Teh-Tehan	<i>Duranta repans</i>	Verbenaceae
15		Listia	<i>Listia heteropylla</i>	Fabaceae
16		Rubus	<i>Rubus fraxinifolius</i>	Rosaceae
17		Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>	Melastomataceae
18		Pandan Wangi	<i>P. amaryllifolius</i>	Pandanaceae
19		Paku Davalia	<i>Davallia denticulate</i>	Polypodiaceae
20		(Semak) Kopi	<i>Coffea Arabica</i>	Rubiaceae
21		Kenyere Badak	<i>Bridelia glauca</i>	Phyllanthaceae
22		Paku	<i>Polypodiopsida</i>	Aspleniaceae
23	Herba	Seruni	<i>Wedeli biflora</i>	Asteraceae
24		Bribil	<i>Galinsoga ciliate</i>	Asteraceae
25		Biden/Ajeran	<i>Biden pilosa</i>	Asteraceae
26		Dendelion	<i>Taraxacum</i>	Asteraceae
27		Asem-aseman	<i>Polygonum</i>	Asteraceae
28		Paitan	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteraceae
29		Bandotan	<i>Ageratum c conyzoides</i>	Asteraceae
30		Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	Asteraceae
31		Akar Wangi	<i>Polygala paniculata</i>	Poaceae
32		Lorodan	<i>Centotheca lappacea</i>	Poaceae
33		Alang-alang	<i>Imperata cylindrical</i>	Poaceae
34		Rumput Jariji	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Poaceae
35		Krokot	<i>Portulaca</i>	Portulataceae
36		Daun Sendok	<i>Plantago mayor</i>	Plantaginaceae
37		Ceplukan	<i>Physalis angulate</i>	Solanaceae
38		Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	Mackinlayaceae
39		Pacar air	<i>Impatiens balsamina</i>	Balsaminaceae
40		Tembelekan	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae

Kawasan Wisata alam Wono Lestari merupakan hutan yang beralih fungsi dari hutan industri menjadi hutan lindung yang vegetasinya sengaja ditanam oleh Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH). Observasi di lapangan oleh Bapak Joko¹ menyatakan bahwa sebelum dan setelah terjadi kebakaran pada tahun 1995 dan

1997, vegetasi pohon yang mendominasi di kawasan Wono Lestari adalah pohon Pinus, sedangkan pohon akasia dan puspa merupakan pohon yang sengaja ditanam setelah terjadinya kebakaran tepatnya di hutan campuran. Tumbuhan berhabitus semak, herba dan rumput merupakan tumbuhan liar yang tumbuh di lingkungan hutan

wisata alam Wono Lestari. Hal ini seperti diungkapkan oleh McIlroy (1977) dalam Octavia *et al.*, (2004), bahwa kelimpahan suatu jenis dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti persistensi (daya tahan), agresivitas (daya saing), kemampuan tumbuh kembali akibat manipulasi lahan, sifat tahan kering dan tahan dingin, penyebaran produksi musiman, kemampuan menghasilkan biji, kesuburan tanah, serta iklim terutama curah dan distribusi hujan.

Komposisi Jenis Hutan Pinus dan Hutan Campuran

Jumlah jenis pada tingkat pohon, perdu, dan herba di petak 6F, hutan pinus, Wisata Alam Wono Lestari disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Komposisi jenis pohon yang ditemukan di Plot Hutan Pinus dan Campuran

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus	Campuran
			Jumlah individu /ha	Jumlah individu /ha
1	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	420	220
2	Akasia	<i>Acacia</i>	40	60
3	Puspa	<i>Schima wallicii</i>	40	80
4	Kayu Manis	<i>Cinnamomum verum</i>	20	-
5	Paku Tiang	<i>Cyathea contaminans</i>	-	20
Total Individu			520	380
Total Jenis			4	4

Berdasarkan hasil pengamatan, pohon pinus mempunyai jumlah individu yang paling banyak, baik di hutan pinus maupun di hutan campuran bila dibandingkan dengan jenis pohon yang lain. Tabel 4.2 juga memperlihatkan jumlah individu pohon puspa dan akasia lebih banyak di hutan campuran dibandingkan hutan pinus. Selanjutnya diikuti oleh kayu manis dan paku tiang yang mempunyai jumlah individu 20/ha. Keanekaragaman jenis pohon dipengaruhi oleh campur tangan manusia karena adanya restorasi hutan. Pohon Pinus, akasia, dan puspa merupakan jenis pohon yang ditanam dalam program penyelamatan hutan, Tanah dan air khususnya kegiatan restorasi dan penghijauan oleh perhutani yang bekerja sama dengan LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) pemerintah kota Semarang. Jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di hutan campuran bukan merupakan hutan alami. Jenis tumbuhan tersebut sengaja ditanam oleh

masyarakat sebagai sumber pemenuhan kebutuhan ekonomi masyarakat dengan mempertimbangkan fungsi ekologis dari masing-masing jenis tumbuhan yang ditanam.

Penanaman pohon Pinus dilihat dari segi ekonomi dan ekologi secara luas sangat efektif karena hasil dari kegiatan baik restorasi, reboasasi maupun penghijauan tersebut tergolong sukses membentuk tegakan pinus yang banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Sallata (2013), yang menyatakan *P. merkusii* sebagai salah satu jenis tanaman industri di Pulau Jawa dan beberapa daerah tertentu di luar Pulau Jawa yang dipandang cukup tepat berdasarkan berbagai pertimbangan baik segi teknis, ekonomis, ekologis maupun sosial. Dari segi teknik pembibitan, teknik silvikultur, teknik pemungutan hasil (getah, kayu, biji), teknik pengolahan kayu (kayu pertukangan), bahan bangunan, dan veneer.

Tabel 3. Komposisi jenis perdu yang ditemukan di plot Hutan Pinus dan Hutan Campuran

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus	Campuran
			Jumlah individu/ha	Jumlah individu/ha

1	Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	5200	1600
2	Paku	<i>Polypodiopsida</i>	3840	880
3	Tembelean	<i>Lantana camara</i>	2400	880
4	Kenyere Badak	<i>Bridelia glauca</i>	160	
5	Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	2320	
6	Asem-aseman	<i>Polygonum sp</i>	160	
7	Teh-tehan	<i>Acalypha siamensis</i>	80	
8	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	8000	
9	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>	400	480
10	Paitan	<i>Tithonia diversifolia</i>	400	
11	Rumput Jariji	<i>Digitaria sanguinalis</i>		160
12	Rumput jarum	<i>Cyperus rotundus</i>		160
13	Rumput Gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>		160
14	Bandotan Putih	<i>Ageratum conyzoides</i>		560
15	Listia	<i>Listia heterophylla</i>		240
16	Rubus	<i>Rubus fraxinifolius</i>		160
17	Puspa	<i>Schima wallicii</i>		160
18	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica L</i>		160
Jumlah Jenis			10	13
Jumlah Individu			22960	5600

Berdasarkan hasil pengamatan, perdu babadotan mempunyai jumlah individu yang paling banyak di hutan pinus dan perdu remujung di hutan campuran bila dibandingkan dengan jenis perdu yang lain. Pada Tabel 4.3, babadotan merupakan tanaman yang dominan menutupi area permukaan tanah. Babadotan merupakan gulma yang memiliki pertumbuhan sangat cepat dan dapat hidup pada berbagai tipe tanah. Menurut Suryati, dkk (2016), bandotan (*A. conyzoides* L.) selain bersifat sebagai gulma dapat pula bermanfaat bagi kehidupan manusia di bidang pertanian dan kesehatan, sedangkan teh-tehan merupakan tanaman perdu yang memiliki jumlah kecil dibanding dengan tanaman perdu lainnya, hal ini sesuai dengan pendapat Werdiningsih (2007), bahwa jenis tanaman teh-tehan bersifat tahunan, siklus hidupnya lama atau mempunyai usia tanam yang panjang, dan pertumbuhannya relatif lambat.

Jenis perdu remujung (*E. riparium*) mempunyai jenis yang paling banyak dengan

kerapatan 1600/ha yang kemudian diikuti oleh tanaman perdu paku (*Polypodiopsida*), kirinyuh (*E. odorata*), dan tembelean (*L. camara*) dengan kerapatan 880/ha. Tabel 4.3 memperlihatkan jumlah individu perdu terbesar dominan pada jenis remujung (*E. riparium*). Indeks keanekaragaman jenis pada berbagai tingkat perdu di lokasi penelitian tergolong sedang (2,41). Tumbuhan ini tumbuh subur di daerah dengan ketinggian lebih dari 1100 mdpl dengan suhu yang relatif rendah. Tanaman ini merupakan tanaman perdu dan mampu tumbuh sampai memiliki tinggi 150 cm. Karakter iklim mikro pada hutan campuran dapat diuraikan suhu udara 27°C, kelembaban udara 1%, dan Intensitas cahaya 245Watt/m sehingga hal ini menunjukkan iklim mikro mendukung tumbuhan perdu remujung tumbuh subur di hutan campuran stasiun 2 dengan suhu rendah dan lembab serta intensitas cahaya yang sedang.

Tabel 4. Komposisi jenis herba yang ditemukan di plot Hutan Pinus dan Hutan Campuran

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus	Campuran
			Jumlah individu/ha	Jumlah individu/ha

1	seruni	<i>Wedelia biflora</i>	2400	
2	Bribil	<i>Galinsoga ciliata</i>	2400	
3	Biden/ajeran	<i>Bidens pilosa L</i>	2000	
4	Rumput Jariji	<i>Digitaria sanguinalis</i>	6000	
5	Akar wangi	<i>Polygala paniculata</i>	800	2800
6	Dandelion	<i>Taraxacum</i>	800	
7	Lorodan	<i>Centotheca lappacea</i>	400	3600
8	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica L</i>	800	
9	Paitan	<i>Thithonia diversifolia</i>	4400	2800
10	Krokot	<i>Portulaca</i>	3200	
11	Daun Sendok	<i>Plantago mayor</i>	3200	
12	Ceplukan	<i>Physalis angulata</i>	800	
13	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	2400	1600
14	Asem-asem	<i>Polygonum sp</i>	800	
15	Bababdotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	1200	
16	Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	1200	6400
17	Uler-uleran	<i>Heliotropium indicum</i>		800
18	Pacar air	<i>Impatiens balsamina</i>		1600
20	Tembelekan	<i>Lantana camara</i>		1600
Jumlah Jenis			16	8
Jumlah Individu			32800	21200

Berdasarkan hasil pengamatan, jenis rumput Jariji mempunyai jenis yang paling banyak bila dibandingkan dengan jenis herba yang lain di hutan pinus. Tabel 4.4 memperlihatkan jumlah individu herba terbesar terdapat pada jenis rumput jariji (*Digitaria sanguinalis*) dengan jumlah individu 6000/ha, selanjutnya diikuti oleh paitan atau kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) yang mempunyai jumlah individu 4400/ha, Lorodan (*Centotheca lappacea*) yang mempunyai jumlah individu 4000/ha, Krokot (*Portulaca*) dan daun sendok (*Euphorbia heterophylla*) yang mempunyai jumlah individu yang sama 8/ha, sedangkan jumlah individu terkecil terdapat pada jenis tanaman herba remujung (*Eupatorium riparium*) dan Bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang mempunyai jumlah individu 3200/ha, kemudian akar wangi (*Polygala paniculata*), dandelion (*Taraxacum*), alang-alang (*Imperata cylindrica L*), ceplukan (*Physalis angulate*), dan asem-aseman (*Polygonum sp*) mempunyai jumlah individu yang sama yaitu 800/ha.

Berdasarkan hasil pengamatan di hutan campuran, jenis remujung (*E. riparium*) mempunyai jenis yang paling banyak dengan kerapatan 6400/ha. Jenis yang dominan di petak 1x1

penelitian hampir sama dengan lokasi penelitian petak 5x5, persamaan jenis tumbuhan dominan di kedua lokasi dapat terjadi akibat persamaan iklim mikro yang mendukung.

Jumlah jenis herba terbesar di hutan pinus dan hutan campuran yaitu pada famili Asteraceae (tanaman Seruni, bribil, biden, remujung, dandelion, paitan, asem-aseman, bandotan) dan Poaceae. Henderson (1959) mengatakan bahwa kelompok tumbuhan Asteraceae dan Poaceae ini banyak ditemukan pada tempat- tempat teduh, lembab atau basah, karena jenis-jenis ini tidak banyak membutuhkan cahaya matahari untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sesuai dengan keadaan habitat dimana pohon- pohon dengan tajuk yang rapat membatasi penetrasi sinar matahari penuh ke lapisan bawah sehingga menyebabkan kondisi di lapisan ini menjadi teduh.

Struktur Vegetasi

Kawasan wisata alam Wono Letari merupakan bagian dari hutan lindung di wisata alam Candi Gedong Songo. Saat ini, Kawasan wisata alam Wono Letari berupa hutan sekunder yang beberapa kali mengalami kebakaran. Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa di kawasan

wisata alam Wono Lestari terdapat sebanyak 40 jenis tumbuhan yang termasuk dalam 21 famili.

Indeks Nilai Penting Hutan Pinus dan Hutan Campuran

Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan kepentingan suatu jenis tumbuhan serta peranannya dalam komunitas, dimana nilai penting Tabel 5. Indeks nilai penting pohon di hutan Pinus dan Hutan Campuran

pada vegetasi tingkat pohon, perdu dan herba didapat dari hasil penjumlahan Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif dan Dominansi Relatif . Berdasarkan hasil analisis vegetasi di hutan pinus wisata alam Wono Lestari, Candi Gedong Songo terdapat 4 jenis pohon (Tabel 5), 10 jenis perdu (Tabel 6), dan 16 jenis herba (Tabel 7).

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus				Campuran			
			KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP(%)	KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP (%)
1	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	80.77	100	63	242.90	58	82	44	185
2	Akasia	<i>Acacia</i>	7.69	0.343	13	20.54	16	6	22	44
3	Puspa	<i>Schima wallicii</i>	7.69	0.023	13	20.22	21	11	22	54
4	Paku Tiang	<i>Cyanthea contaminans</i>	-	-	-	-	5	1	11	17
5	Kayu Manis	<i>Cinnamomum venum</i>	3.85	0.002	13	16,35	-	-	-	-
		Jumlah	100	100	100	300	100	100	100	300

Tabel 5 menunjukkan bahwa INP tertinggi di hutan pinus dan hutan campuran untuk jenis pohon adalah Pinus (*P. merkusii*) dengan nilai 242,90 % di hutan pinus dan 185 % di hutan campuran. Nilai INP Pinus lebih tinggi dibanding Akasia, Puspa, Kayu Manis, dan paku tiang. Selain itu, komposisi vegetasi di hutan pinus lebih banyak yaitu terdapat 21 jenis pinus, 2 jenis akasia, 2 jenis puspa dan kayu manis 1 jenis. Tingkat pohon jenis Pinus di Wono Lestari merupakan ekosistem yang memiliki jumlah jenis

paling tinggi, hal ini dikarenakan kawasan hutan pinus dan campuran sebelum terjadi kebakaran hutan merupakan hutan produksi Perum Perhutani berupa hutan tanaman monokultur jenis pinus (*P. merkusii*). Nilai INP pohon yang mendominasi pada hutan pinus dan hutan campuran yang ditemukan berkategori sedang. Menurut Romadhon (2008), apabila INP berkisar antara 106-204 maka tergolong sedang. Hal ini menunjukkan komunitas berada dalam kondisi stabil.

Tabel 6. Indeks nilai penting perdu di hutan Pinus dan Hutan Campuran

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus				Campuran			
			KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP (%)	KR (%)	DR (%)	FR (%)	INP (%)
1	Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	22.65	5.22	14	42	30	19	23	73
2	Paku	<i>Polypodiopsida</i>	16.72	2.76	14	34				
3	Tembelean	<i>Lantana camara</i>	10.45	0.87	14	26	13	6.8	11	30
4	Kenyere Badak	<i>Bridelia glauca</i>	0.70	0.17	14	15				
5	Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>	10.10	89.28	19	118				
6	Asem-aseman	<i>Polygonum sp</i>	0.70	0.17	5	6				

7	Teh-tehan	<i>Guranta repens</i>	0.35	0.10	5	5				
8	Babandotan	<i>Conyzoides melastoma</i>	34.84	1.08	5	41				
9	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>	1.74	0.17	5	7	7	2	11	20
10	Paitan	<i>Tithonia diversifolia</i>	1.74	0.17	5	7				
11	Rumput Jariji	<i>Digitaria sanguinalis</i>					2	0.2	4	6
12	Rumput Jarum	<i>Cyperus rotundus</i>					2	0.2	4	6
13	Rumput Gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>					8	2.8	7	18
14	Bebandotan putih	<i>Ageratum conyzoides</i>					8	2.8	7	18
15	Listia	<i>Listia heterophylla</i>					3	0.5	4	7
16	Rubus	<i>Rubus fraxinifolius</i>					2	0.2	4	6
17	Alang-alang	<i>Imperata cylindrical L.</i>					2	0.2	4	6
18	Pandan Wangi	<i>p. amaryllifolius</i>					2	0.2	4	6
19	Paku Davalia	<i>Davallia denticulate</i>					2	0.2	4	6
20	(Semak) Kopi	<i>Coffea arabica</i>					3	50	4	57
21	Puspa	<i>Schima wallicii</i>					2	0.2	4	6
Jumlah			100	100	100	300	100	100	100	300

Pada Tabel 6, jenis kirinyuh (*C. odorata*) merupakan jenis yang memiliki nilai INP tertinggi di lokasi penelitian pada tingkat perdu. Kirinyuh tumbuh dan berkembang sangat cepat karena tidak memerlukan kondisi yang ekstrim sehingga menghalangi tumbuhnya tumbuhan lain. Kemampuan kirinyuh menyebar hampir seluruh dunia karena memiliki biji yang sangat ringan sehingga mudah ditiup angin dan mudah menempel pada sesuatu yang mengenainya pada ekosistem hutan campuran, spesies yang memiliki INP tertinggi adalah tanaman Remujung (*E. riparium*) (INP 60%), diikuti dengan semak kopi

(*Coffea arabica*) (INP 57%). Jenis yang dominan di lokasi penelitian dari lokasi Hutan Pinus berbeda dengan lokasi Hutan Campuran. Perbedaan jenis tumbuhan dominan di kedua lokasi dapat terjadi akibat perbedaan tingkat kerusakan. Hutan Campuran didominasi oleh hutan sekunder dengan tingkat kerusakan yang tinggi akibat pembalakan liar dan kebakaran, sedangkan Hutan Pinus didominasi oleh hutan primer yang relatif alami dengan tingkat kerusakan yang lebih rendah sehingga fungsi hutan pinus berubah menjadi hutan wisata.

Tabel 7. Indeks nilai penting herba di Hutan Pinus dan Hutan Campuran

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Pinus				Campuran			
			KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	Serunai	<i>Wedelia biflora</i>	6.59	3.422	4	14				
2	Bribil	<i>Galinsoga ciliata</i>	6.59	3.422	4	14				
3	biden/ajeran	<i>Bidens pilosa L</i>	5.49	0.380	4	10				
4	Remujung	<i>Eupatorium riparium</i>	3.30	0.095	4	8	30	19	23	73
5	Rumput Jariji	<i>Digitaria sanguinalis</i>	16.48	56.589	13	86				
6	Akar Wangi	<i>Polygala paniculata</i>	2.20	0.004	4	7	13	15	15	44
7	Dendelion	<i>Taraxacum</i>	2.20	0.004	4	7				
8	Lorodan	<i>Centotheca lappcea</i> <i>Imperata cylindrica L.</i>	10.99	11.087	13	35	17	19	15	52
9	Alang-alang	<i>Beauv</i>	2.20	0.015	4	7				
10	Paitan	<i>Tithonia diversifolia</i>	12.09	11.501	9	32	13	32	15	61
11	Krokot	<i>Portulaca</i> <i>Euphorbia</i>	8.79	9.505	4	23				
12	Daun Sendok	<i>heterophylla</i>	8.79	3.893	9	21				
13	Ceplukan	<i>Physalis angulata</i>	2.20	0.004	4	7				
14	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	6.59	0.061	9	15	8	7	8	22
15	Asem-aseman	<i>Polygonum sp</i>	2.20	0.004	4%	7				
16	Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	3.30	0.015	4%	8				
17	Uler-uleran	<i>Helioprium indicum</i>					4	0,3	8	12
18	Pacar air	<i>Impatiens balsamina</i>					8	0,3	8	16
19	Tembelekan	<i>Lantana camara</i>					8	7	8	22
	Jumlah		100	100	100	300	100	100	100	300

Pada Tabel 7, pada hutan pinus terdapat dilihat 16 jenis tumbuhan herba yang memiliki INP tertinggi yaitu pada rumput jariji (*D. sanguinalis*). Berdasarkan Tabel 7, diperoleh INP terbesar untuk herba ditemukan pada jenis rumput jariji (*D. sanguinalis*) sebesar 86% (kategori rendah) dengan kerapatan 16,48%.

Pada hutan campuran dapat dilihat 8 jenis tumbuhan herba yang memiliki INP tertinggi yaitu pada tanaman Remujung (*Eupatorium riparium*) sebesar 73 (kategori rendah). Hal ini mencerminkan bahwa jenis Remujung (*E. riparium*) memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan.

Remujung (*E. riparium*) juga memiliki kemampuan dapat bersaing terhadap jenis lainnya. Jenis herba dengan INP terendah yaitu 12 adalah Uler-uleran (*Heliotropium indicum*). Nilai INP yang rendah menunjukkan bahwa jenis-jenis tersebut mempunyai jumlah yang paling sedikit.

Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyataan struktur komunitas.

Tabel 8. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

No	Strata	Hutan Pinus	Hutan Campuran
1	Pohon	0,69	1,09
2	Perdu	1,70	2,41
3	Herba	2,56	1,90

Dari Tabel 8 diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada jenis pohon, perdu, dan herba di hutan pinus dan hutan campuran berskala rendah yaitu 0,69 dan 1,09 pada jenis pohon, 1,70 dan 2,41 pada jenis perdu, dan 2,56 dan 1,90 pada jenis herba. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi habitat pada hutan pinus dan hutan campuran relative homogeny. Perbedaan pada setiap hutan pinus dan hutan campuran sangat kecil, dengan demikian jenis pohon, perdu, dan herba yang hidup relative sama.

Dari Tabel 8 diketahui bahwa indeks keanekaragaman pada jenis pohon, perdu, dan herba di hutan pinus dan hutan campuran berskala rendah yaitu 0,69 dan 1,09 pada jenis pohon, 1,70 dan 2,41 pada jenis perdu, dan 2,56 dan 1,90 pada jenis herba. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi habitat pada hutan pinus dan hutan campuran relative homogen. Perbedaan pada setiap hutan pinus dan hutan campuran sangat kecil, dengan demikian jenis pohon, perdu, dan herba yang hidup relative sama.

KESIMPULAN

Dari penelitian diperoleh total 43 spesies tumbuhan yang terdiri dari 21 famili. Pada tingkat pohon ditemukan 5 jenis, tingkat perdu ditemukan 20 jenis, dan tingkat herba ditemukan 18 jenis.

Jenis pinus secara konsisten mempunyai INP tertinggi pada tingkat pohon pada Hutan pinus (242,90%) dan hutan campuran (185%). Jenis kirinyuh mempunyai INP tertinggi pada tingkat perdu di hutan pinus (118%)

perdu hutan campuran (73%). Jenis rumput jajari mempunyai INP tertinggi pada tingkat herba di hutan pinus (86%) dan jenis remujung yang mempunyai INP tertinggi pada tingkat herba di hutan campuran (73%).

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyanto. T, Chairunnisa. D, Sudjarwo. T. 2014. Analisis Vegetasi Pohon Hutan Alam Gunung Manglayang Kabupaten Bandung . Jurusan Biologi FST. UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Bandung. 8(2).
- Fachrul, M. 2012. Metode sampling bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Octavia. D., F. Azwar, M. A. Qirom., dan S. Andriyani. 2004. Potensi Pakan Banteng (*Bos javanicus* d'Alton) di Areal Savana Seksi Wilayah Bekol Taman Nasional Baluran. Laporan Kegiatan. Balai Taman Nasional Baluran. Departemen Kehutanan
- Romadhon. 2008. Kajian Ekologi Melalui Inventarisasi dan Nilai Indeks Penting (INP) Mangrove Terhadap Perlindungan Lingkungan Kepulauan Kangean. *Embryo*, Vol.5 No.1 (82-97)^[1]_{SEP}
- Sallata, M. 2013. Pinus (Pinus Merkusii Jung Et De Vriese) Dan Keberadannya Di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. *Info teknis EBOTANI*, vol 10 (2), Hal 85-98
- Mukarlina. 2016. Kemampuan Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L) dalam Mempertahankan Kesegaran Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.var.Permata). *Protobiont*, vol. 5(1) : 14-19.
- Werdiningsih, H. 2007. Kajian Penggunaan Tanaman Sebagai Alternatif Pagar Rumah. *Jurnal Ilmiah Perancangan Kota dan Pemukiman*, vol.6(1).