

**PERAN TUMBUHAN BAWAH DALAM KESUBURAN TANAH DI HUTAN PANGKUAN  
DESA PITU BKPH GETAS**  
*(The Role of Undergrowth Species for Soil Fertility in Hutan Pangkuan Desa Pitu BKPH Getas)*

**Frita Kusuma Wardhani<sup>1\*</sup>, Ikhwanudin Rofi'i<sup>2</sup>, Ambar Kusumandari<sup>1</sup>, Sena Adi Subrata<sup>1</sup>,  
dan Kristiani Fajar Wianti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta 55281.

<sup>2</sup>Balai Pengendalian Perubahan Iklim dan Kebakaran Hutan dan Lahan Wilayah Jawa Bali Nusa  
Tenggara, Jl. By Pass Ngurah Rai Km 21, Suwung Kauh, Pemogan, Kuta, Kota Denpasar, 80361.

\*Penulis korespondensi. Tel: 081804077630. Email: frita.kusumawardhani@ugm.ac.id.

Diterima: 17 September 2019

Disetujui: 9 Desember 2019

**Abstrak**

Kehadiran tumbuhan bawah pada hutan tanaman jati dapat memberikan dampak positif yaitu, menjadi sumber keragaman hayati, menciptakan iklim mikro di lantai hutan, menjaga tanah dari bahaya erosi, serta dapat memelihara kesuburan tanah. Namun keberadaannya seringkali dianggap sebagai kompetitor bagi tanaman yang dibudidayakan. Hutan Pangkuan Desa (HPD) Pitu telah dikelola secara intensif oleh masyarakat yang dilakukan baik di bawah maupun di luar tegakan sehingga diduga mempengaruhi kondisi ekosistem di kawasan tersebut baik terhadap kelimpahan tumbuhan bawah maupun kualitas kimia tanahnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan bawah dan kualitas kimia tanah pada berbagai tipe penutupan lahan di HPD Pitu, BKPH Getas. Pengamatan dilakukan dengan menempatkan petak kuadrat berukuran 1 m x 1 m sebanyak 5 petak pada setiap unit lahan secara random. Hasil penelitian menunjukkan pada 4 (empat) penutupan lahan yaitu hutan, semak, ladang, dan pemukiman didominasi oleh jenis yang berbeda tetapi komposisi komunitas pada hutan dan semak memiliki similaritas yang relatif tinggi. Kualitas kimia tanah pada berbagai penutupan lahan tidak berbeda secara signifikan. Aktivitas masyarakat yang tinggi pada berbagai penutupan lahan diduga menjadi penyebab rendahnya hara pada berbagai tipe penutupan. Kondisi kehabisan hara khususnya pada kawasan hutan tentu akan memengaruhi produktivitas tegakan jati yang merupakan tanaman pokok di kawasan tersebut.

**Kata kunci:** tumbuhan bawah, hutan, hara, kualitas tanah, keanekaragaman.

**Abstract**

*The presence of undergrowth on teak plantations can have a positive impact i.e, a source of biodiversity, creating a microclimate on the forest floor, keeping the soil from the erosion, and can maintain soil fertility. On the other hand, its existence is often regarded as a competitor for cultivated plants. Hutan Pangkuan Desa (HPD) Pitu has been intensively managed by communities undertaken either below or outside the stand so that it is suspected to affect the ecosystem condition in the region both to the abundance of plants and quality of soil chemistry. The purpose of this study was to determine the diversity of undergrowth species and soil chemical qualities in various types of land cover in HPD Pitu, BKPH Getas. The observation was done by placing a 1 m x 1 m square plot of 5 plots on each unit of land. The results showed that 4 (four) land closures i.e forests, shrubs, dry farmland, and settlements were dominated by different species but the community composition in forests and shrubs had a relatively high similarity. The soil chemical quality at various land coverings did not differ significantly. High community activity in various land closures is thought to be the cause of low nutrients in various types of closure. The nutrient-poor condition of the forest, especially in the forest area, will affect the productivity of teak stands, which are the staple crops in the area.*

**Keywords:** undergrowth species, forest, nutrient, soil quality, diversity.

**PENDAHULUAN**

Pembangunan hutan tanaman dilakukan dengan melakukan penyerdehanaan ekosistem alam yang semula beranekaragam jenis (polikultur) menjadi ekosistem buatan dengan pola tanam satu jenis (monokultur). Anggraeni (2012) menyebutkan bahwa dengan penyerdehanaan tersebut mengakibatkan rentannya ekosistem terhadap

kerusakan hutan yang disebabkan faktor biotik dan abiotik. Keanekaragaman jenis yang rendah dan strata tajuk tunggal dapat meningkatkan potensi terjadinya limpasan permukaan dan erosi sehingga dapat menurunkan kesuburan tanah (Sudiana dkk., 2009). Penurunan kesuburan tanah dapat berujung pada tidak lestariannya pengelolaan hutan Jati. Meskipun belum ada dukungan data yang kuat, namun permasalahan tersebut diduga dapat terjadi

mengingat terdapat kecenderungan global akan penurunan produktivitas biomassa pada saat ini (Le dkk., 2016).

Tumbuhan bawah merupakan salah satu komponen penyusun ekosistem hutan. Soerianegara dan Indrawan (1998) memberikan batasan mengenai tumbuhan bawah, yaitu semua tumbuhan yang bukan pohon dan tidak dapat tumbuh menjadi tingkat pohon. Kehadiran tumbuhan bawah sebagai salah satu komponen ekosistem hutan tanaman memiliki dampak positif. Maisyaroh (2010) menjelaskan bahwa tumbuhan bawah dapat berfungsi dalam peresapan dan membantu menahan jatuhnya air secara langsung dan mengurangi kecepatan aliran permukaan sehingga dapat menghambat atau mencegah erosi yang berlangsung secara cepat. Peran lainnya yaitu sebagai sumber keragaman hayati, melindungi tanah dan organisme tanah, membantu menciptakan iklim mikro di lantai hutan, menjaga tanah dari bahaya erosi, serta dapat memelihara kesuburan tanah (Kunarjo dan Fatahul, 2013). Selain fungsi ekologis, beberapa jenis tumbuhan bawah telah diidentifikasi sebagai tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tumbuhan obat, dan sebagai sumber energi alternatif (Hilwan dkk., 2013).

Dalam pembangunan hutan tanaman dan pertanian, komunitas tumbuhan bawah seringkali dipandang sebagai tanaman pengganggu dan merugikan (gulma). Beberapa hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh negatif dari kehadiran jenis tumbuhan bawah tertentu terhadap tanaman pokok ataupun tanaman budidaya contohnya adalah *Commelina benghalensis* L., *Eclipta prostrata* (L.) L., *Tridax procumbens* (L.) L., dan lain sebagainya (Caton dkk., 2011). Bakar dkk., (2013) menyebutkan bahwa *Ageratum conyzoides* merupakan gulma bagi tanaman kopi, kakao, dan tembakau. Bagi tanaman pertanian, kehadiran tumbuhan bawah dapat menyebabkan kompetisi cahaya, air, dan hara. Kehadiran tumbuhan bawah dapat memungkinkan terjadinya kompetisi langsung pada pohon yang berada di atas strata tumbuhan tersebut.

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) di BKPH Getas khususnya di Desa Pitu merupakan salah satu kawasan milik Perhutani yang telah dilimpahkan pengelolaannya kepada Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada sejak tahun 2016. Kawasan ini memiliki luas sebesar 991,10 ha. Saat ini kawasan hutan tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Pitu untuk menanam tanaman pertanian baik di bawah tegakan maupun di kawasan sekitarnya. Interaksi masyarakat terhadap kawasan hutan Pitu sangat

tinggi. Hal ini dapat terlihat dari adanya lahan pertanian yang cukup luas di dalam kawasan hutan pangkuan desa (HPD) Pitu.

Dalam praktek pengelolaan tanaman pertanian baik yang berada di bawah maupun di luar tegakan hutan, masyarakat seringkali membersihkan lahan dari tutupan tumbuhan bawah karena dianggap sebagai gulma bagi tanaman yang dibudidayakan. Hal ini tentu akan mempengaruhi kondisi ekosistem di kawasan tersebut mengingat pentingnya kehadiran tumbuhan bawah sebagai salah satu komponen ekosistem hutan. Salah satu dampak negatif dari hilangnya tumbuhan bawah yaitu, dapat meningkatkan potensi terjadinya erosi dan secara tidak langsung akan turut menghilangkan bahan organik yang berada di lapisan atas tanah. Dampaknya adalah kesuburan tanah akan terus mengalami penurunan. Namun diperlukan data lebih lengkap untuk membuktikan keterkaitan antara aktivitas masyarakat dengan keanekaragaman jenis tumbuhan bawah dan kualitas kimia tanah. Pengumpulan data ini penting untuk merumuskan tindakan silvikultur yang mampu mencegah penurunan lebih lanjut kualitas tapak hutan tanaman jati. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan bawah dan kualitas kimia tanah pada berbagai tipe penutupan lahan di HPD Pitu, BKPH Getas.

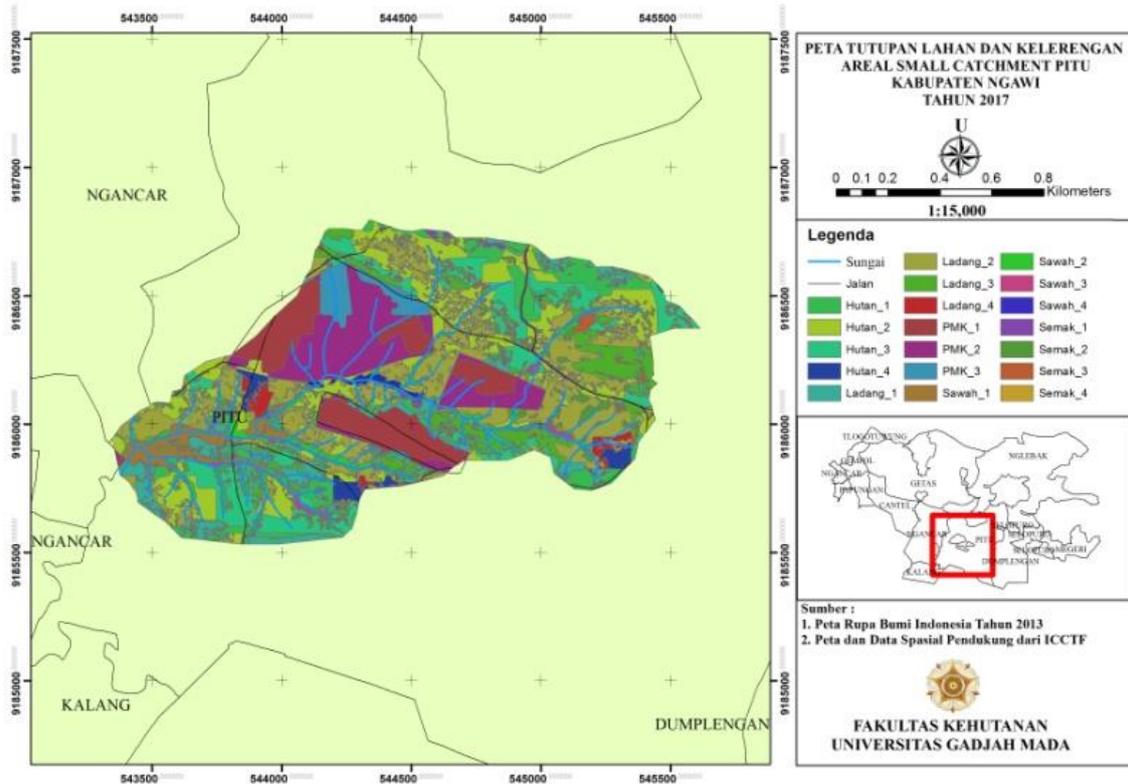
## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di KHDTK Getas – Ngandong, BKPH Getas, HPD Pitu, Desa Pitu, Kecamatan Pitu, Kabupaten Ngawi. Luas wilayah HPD Pitu sebesar 991,10 ha. Pada wilayah tersebut dibuat *small catchment area* dengan menumpangtindihkan peta kelerengan, penutupan lahan, dan sungai. *Small catchment area* yang terbentuk seluas 442 ha. Berdasarkan peta penutupan lahan terdapat 4 (empat) tipe penutupan lahan, yaitu hutan, semak, ladang, dan pemukiman. Peta wilayah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2017.

### Prosedur

Berdasarkan hasil tumpangtindih peta, diperoleh 19 unit lahan yang terdiri atas 4 (empat) unit lahan di penutupan lahan berupa hutan, semak, dan ladang serta 3 (tiga) unit lahan di penutupan lahan pemukiman. Pada setiap unit lahan diletakkan petak ukur kuadrat berukuran 1 m x 1 m sebanyak 5 (lima) petak yang ditempatkan secara random pada setiap unit lahan.



Gambar 1. Small Catchment Area di HPD Pitu

Data yang diambil berupa jumlah individu dan jenis tumbuhan bawah. Selain itu, untuk mengukur kerapatan tajuk tumbuhan di atasnya ditempatkan sebanyak 1 (satu) petak ukur berukuran 8 m x 60 m pada setiap unit lahan untuk menggambarkan struktur vertikal dan horizontal pohon (diagram profil). Data yang dicatat dalam petak ukur untuk diagram profil meliputi: posisi pohon dalam petak ukur (x dan y) dalam satuan meter, nama jenis pohon, diameter pohon (m), tinggi pohon (m), tinggi batang bebas cabang atau disebut pula dengan *crown depth* (m), dan tinggi tajuk pohon yang terlebar atau disebut dengan *crown curve* (m).

Pengukuran kualitas kimia tanah meliputi, pH tanah dan unsur hara makro, yaitu nitrogen (N total), fosfor (P tersedia), kalium (K tersedia), dan C-organik. Pengukuran kualitas kimia tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah di lapangan dengan jenis contoh tanah terganggu/terusik (*disturbed soil sample*). Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lokasi yang sama dengan pengambilan data vegetasi. Pengambilan sampel tanah dalam penelitian ini dilakukan pada kedalaman 0–30 cm dan dilakukan dengan cara komposit, yaitu sampel tanah yang dikumpulkan dari beberapa titik pengamatan dalam petak ukur dicampur merata menjadi satu sampel tanah homogen kemudian diambil 0,5–1,0 kg tanah dan dimasukkan dalam kantong plastik (Anonim, 2004). Sampel tanah dianalisis di laboratorium. Tingkat pH tanah diukur dengan menggunakan pH

meter, sedangkan unsur hara makro berupa nitrogen, C-organik, dan fosfor diukur dengan spektrofotometer sedangkan kalium diukur dengan flamefotometer.

### Analisis Data

#### 1. Kelimpahan jenis tumbuhan bawah

Kelimpahan jenis tumbuhan bawah disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian dihitung kemelimpahannya dengan menggunakan Indeks Nilai Penting (INP), dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Kerapatan jenis A} = \frac{\text{Jumlah individu jenis A}}{\text{Jumlah luas kuadrat}} \quad (1)$$

$$\text{Kerapatan relatif jenis A} = \frac{\text{Kerapatan jenis A}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{Frekuensi jenis A} = \frac{\text{jumlah kuadrat terdapat jenis A}}{\text{jumlahkuadrat}} \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi relatif jenis A} = \frac{\text{Frekuensi jenis A}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{INP} = \text{Kerapatan Relatif} + \text{Frekuensi Relatif} \quad (5)$$

Keaneekaragaman jenis tumbuhan bawah dihitung menggunakan Indeks Shannon yang diformulasikan oleh Shannon dan Winner (Ludwig dan Reynold, 1988) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[ \left( \frac{n_i}{n} \right) \ln \left( \frac{n_i}{n} \right) \right] \quad (6)$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks diversitas Shannon

$n$  = Jumlah individu semua spesies

$n_i$  = Jumlah individu spesies ke- $i$

$\ln$  = Logaritma alami (*natural logaritma*)

Semakin besar nilai  $H'$  menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis. Besarnya Indeks Shannon didefinisikan sebagai berikut: (1)  $H' > 3$  menunjukkan keanekaragaman jenis yang tinggi; (2)  $1 \leq H' \leq 3$  menunjukkan keanekaragaman jenis yang sedang; (3)  $H' < 1$  menunjukkan keanekaragaman jenis yang rendah pada suatu kawasan.

Untuk mengelompokkan tipe penutupan lahan yang memiliki komposisi tumbuhan bawah yang sama ke dalam satu kelompok dianalisis menggunakan analisis kluster dengan menggunakan Software BioDiversity Professional Version 2. Hasil analisis kluster disajikan dalam bentuk dendrogram. Penentuan analisis kluster didasarkan dengan persen kesamaan (similaritas) dari masing-masing unit sampling dengan menggunakan Indeks Similaritas (Soerianegara dan Indrawan, 1998), dengan rumus sebagai berikut,

$$IS = \frac{2W}{A + B} \tag{7}$$

Keterangan:

IS = Indeks similaritas

A = Total nilai penting dari komunitas A

B = Total nilai penting dari komunitas B

W = Total nilai penting yang lebih kecil/sama dari dua jenis berpasangan yang ditemukan pada dua komunitas

## 2. Diagram profil

Struktur vertikal dan horizontal tegakan yang digambarkan melalui diagram profil dianalisis menggunakan software Spatially Explicit Individual-based Forest Simulator (SEI-FS). Program ini merupakan model simulasi hutan dengan pendekatan spasial dan individual.

## 3. Kualitas kimia tanah

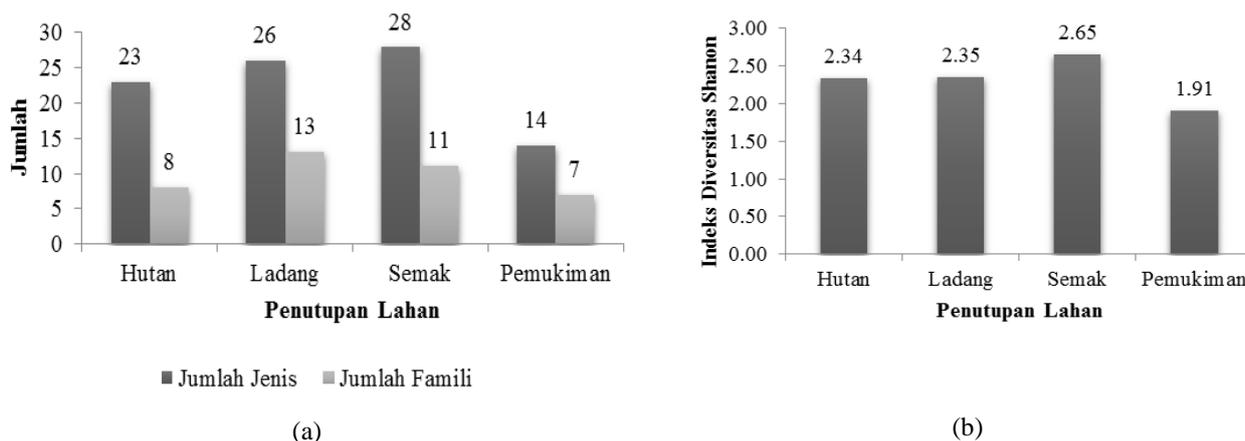
Kualitas kimia tanah disajikan dalam bentuk tabel hasil pengamatan sedangkan untuk mengetahui ada/tidaknya perbedaan kualitas kimia tanah pada berbagai tipe penutupan lahan dianalisis menggunakan analisis varians (Anova).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah

Berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan bawah diperoleh 53 jenis tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 18 famili yang dijumpai di keempat penutupan lahan. Pada setiap penutupan lahan dijumpai jumlah jenis yang berbeda (Gambar 2). Jumlah jenis terbanyak terdapat pada penutupan lahan semak (28 jenis dari 11 famili) dan ladang (26 jenis dari 13 famili) sedangkan yang terendah yaitu pada pemukiman (14 jenis dari 7 famili). Jumlah jenis tumbuhan bawah yang dijumpai di bawah tegakan hutan jati (*Tectona grandis* L.f.) di HPD Pitu hanya sebanyak 23 jenis. Jumlah ini menunjukkan nilai yang jauh berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya terkait jumlah jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di bawah tegakan jati di lokasi lainnya. Marsono (1987) menemukan sebanyak 216 jenis tumbuhan bawah di hutan tanaman jati di Jasinga Bogor sedangkan Marsono (1987) menemukan sebanyak 55 jenis tumbuhan bawah di hutan tanaman jati di KPH Kendal. Penelitian yang dilakukan oleh Dahir (2012) menemukan sebanyak 71 jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di hutan tanaman jati di Imogiri.

Perbedaan jumlah jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di hutan tanaman jati diduga disebabkan adanya perbedaan kondisi faktor lingkungan (iklim dan edafik) dalam ekosistem tersebut. Rendahnya jumlah jenis tumbuhan bawah di HPD Pitu juga dapat disebabkan adanya aktivitas pembersihan lahan di bawah tegakan yang dilakukan oleh



Gambar 2. (a) Jumlah jenis dan famili serta (b) indeks diversitas jenis pada berbagai penutupan lahan.

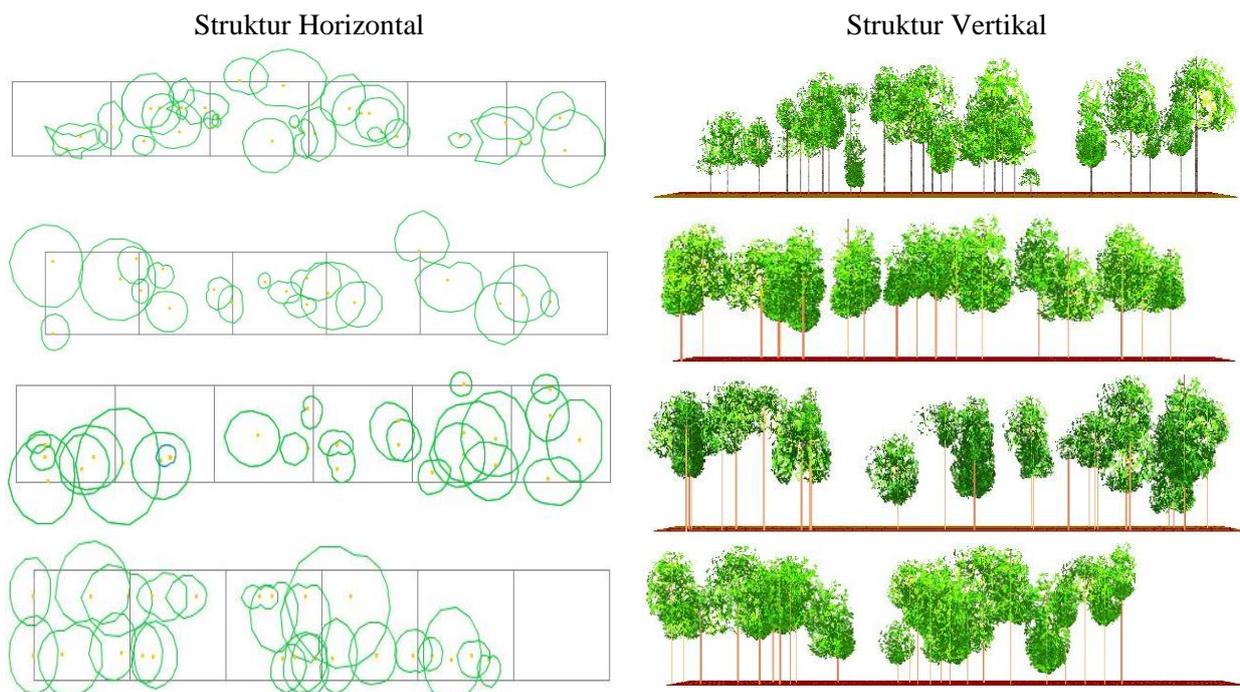
masyarakat. Pembersihan tumbuhan bawah dilakukan guna mempersiapkan lahan untuk ditanami jenis tanaman pertanian misalnya jagung, terong, dan lain sebagainya.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa, penutupan lahan yang memiliki jumlah jenis yang paling rendah memiliki indeks diversitas yang rendah pula dan sebaliknya, penutupan lahan dengan jumlah jenis terbanyak memiliki indeks diversitas yang paling tinggi. Pemukiman memiliki indeks diversitas yang rendah karena ditemukan jumlah jenis yang sedikit dan terdapat satu jenis tumbuhan bawah yang mendominasi yaitu *Synedrella nodiflora* (L.) dengan INP sebesar 56,64. Penutupan lahan berupa hutan memiliki jumlah jenis yang lebih rendah dibandingkan ladang tetapi memiliki indeks diversitas yang tidak berbeda. Hal ini disebabkan pada penutupan lahan ladang terdapat satu jenis yang mendominasi, yaitu *Euphorbia heterophylla* L. dengan INP sebesar 56,64. Suatu komunitas dikatakan memiliki indeks diversitas yang rendah jika komunitas tersebut disusun oleh sedikit jenis dan jika hanya ada sedikit jenis yang mendominasi. Meskipun menunjukkan nilai indeks diversitas yang berbeda, tetapi keempat penutupan lahan tersebut termasuk dalam kategori keanekaragaman jenis sedang.

Pada penutupan lahan berupa pemukiman jumlah jenis yang ditemukan menunjukkan nilai yang paling rendah di antara penutupan lahan lainnya. Hal ini dapat disebabkan adanya aktivitas pembersihan lahan dari tumbuhan bawah yang dilakukan secara rutin oleh masyarakat. Tumbuhan

bawah seringkali dianggap sebagai gulma yang dapat menjadi kompetitor bagi jenis yang dibudidayakan oleh masyarakat. Pada semak jumlah jenis yang ditemukan menunjukkan nilai yang tertinggi disebabkan karena ketersediaan cahaya matahari yang melimpah mengingat pada lokasi tersebut tidak terdapat pohon besar sehingga cahaya dapat masuk sampai permukaan tanah. Pada penutupan lahan semak, ladang, dan pemukiman tidak dijumpai strata tajuk di atas tumbuhan bawah. Hanya pada penutupan lahan berupa hutan yang terdapat pohon-pohon besar tetapi penutupan tajuknya tidak terlalu rapat sehingga sinar matahari dapat masuk melalui celah-celah tajuk. Tegakan yang tidak rapat disebabkan jarak tanam jati (*T. grandis*) pada kawasan tersebut cukup lebar dan bervariasi yaitu dengan jarak tanam 3 x 3 m dan 6 x 3 m. Selain itu, usia tanaman yang masih relatif muda (tahun tanam 2009–2010) sehingga tajuk yang terbentuk masih memungkinkan masuknya cahaya matahari sampai ke lantai hutan. Tutupan tajuk pohon (stratifikasi horizontal) dan susunan ketinggian pohon disajikan pada Gambar 3.

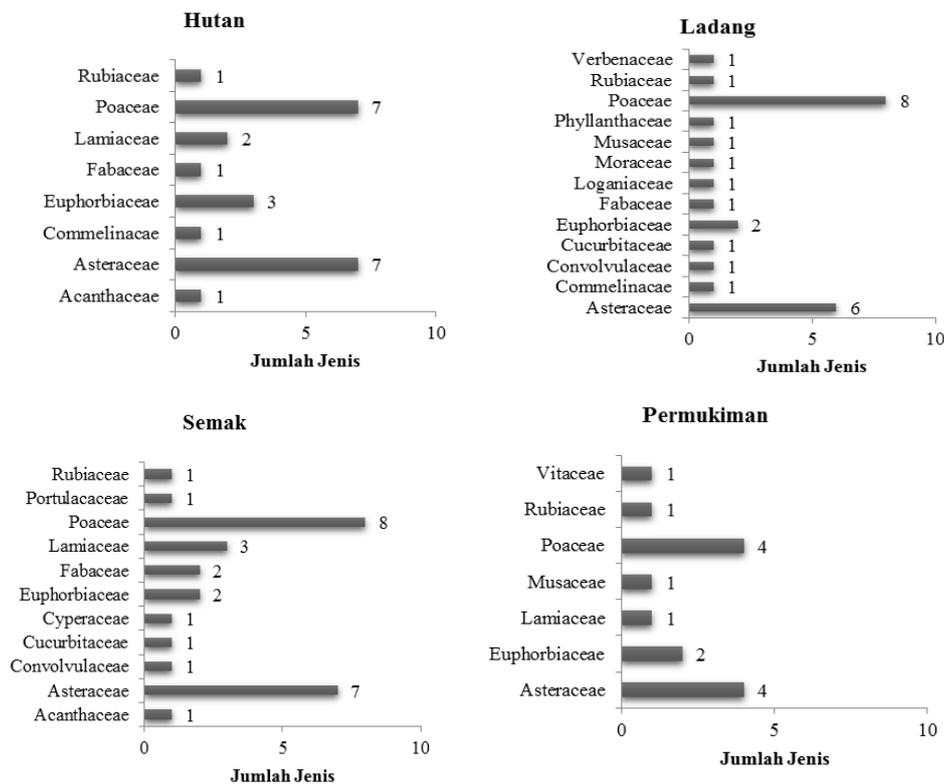
Terdapat perbedaan jenis yang memiliki tingkat penguasaan yang tinggi (dominan) dalam komunitas tumbuhan bawah di 4 (empat) penutupan lahan. Pada penutupan lahan hutan jenis yang mendominasi adalah *Imperata cylindrical* (L.) dan *Chromolaena odorata* (L.) sedangkan pada penutupan lahan ladang di dominasi oleh jenis *E. heterophylla*. Pada penutupan lahan semak didominasi oleh jenis *Tridax procumbens* (L.) L.



**Gambar 3.** Diagram profil pohon pada beberapa unit lahan berupa hutan.

**Tabel 1.** Lima jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada setiap penutupan lahan.

| No | Nama jenis  | Famili        | Indeks nilai penting |       |       |       |
|----|---|---------------|----------------------|-------|-------|-------|
|    |   |               | H                    | L     | S     | P     |
| 1  | <i>Borreria laevis</i> (Lamk) Griseb.                   | Rubiaceae     | 11,24                | 7,46  | 17,59 | 6,90  |
| 2  | <i>Brachiaria reptans</i> (L.) C.A. Gardner & C.E. Hubb | Poaceae       |                      | 22,00 |       | 22,72 |
| 3  | <i>Centrocema pubescens</i> Benth.                      | Fabaceae      | 7,03                 | 1,69  | 15,00 |       |
| 4  | <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob      | Asteraceae    | 42,08                | 3,59  | 13,95 | 17,84 |
| 5  | <i>Eleuntheranthera rudelaris</i> (Sw.) Sch.Bip.        | Asteraceae    | 14,75                |       | 9,89  |       |
| 6  | <i>Euphorbia heterophylla</i> L.                        | Euphorbiaceae | 2,17                 | 56,64 | 12,59 | 3,24  |
| 7  | <i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch.                | Poaceae       | 42,92                | 9,48  | 25,01 | 8,31  |
| 8  | <i>Saccharum officinarum</i> L.                         | Poaceae       | 5,00                 | 10,68 | 4,60  | 38,74 |
| 9  | <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.                | Asteraceae    | 16,09                | 13,51 | 13,85 | 56,64 |
| 10 | <i>Tridax procumbens</i> (L.) L.                        | Asteraceae    | 10,08                | 10,68 | 26,12 | 4,46  |
| 11 | <i>Oplismenus composites</i> (L.) P.Beauv.              | Poaceae       | 2,94                 |       | 5,26  | 9,53  |



**Gambar 4.** Jumlah jenis setiap famili di berbagai penutupan lahan

dan pada pemukiman didominasi jenis *S. nodiflora*. 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 (Octavia dkk., 2004). Jenis tumbuhan bawah yang memiliki INP tertinggi disajikan pada Tabel 1. Data jenis seluruh tumbuhan bawah yang ditemukan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Walaupun memiliki jenis dominan yang berbeda tetapi dari keempat penutupan lahan didominasi dari famili yang sama yaitu Poaceae dan Asteraceae (Gambar 4). Kedua famili tersebut memiliki kemampuan beradaptasi yang baik dengan

lingkungannya serta kebutuhan akan cahaya, suhu, air, dan ruang tumbuh terpenuhi sesuai dengan kebutuhannya sehingga jenis tumbuhan bawah yang berasal dari kedua famili tersebut dapat berkembang dengan cepat dibandingkan dengan tumbuhan dari famili lainnya (Suryaningstih dkk., 2011).

Tumbuhan *I. cylindrical* (nama lokal: alang-alang) dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang ekstrim, termasuk lingkungan yang banyak terdapat logam berat toksik (Sastroutomo, 1990) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai adsorben logam berat (Rahmi dkk., 2009). Jenis *C. odorata* atau yang dikenal dengan nama rumput minjangan, yang dijumpai dalam jumlah yang melimpah di bawah tegakan jati termasuk ke dalam salah satu jenis gulma yang mudah ditemui baik di lahan basah

maupun kering. Namun meskipun dianggap sebagai gulma, *C. odorata* merupakan bahan organik berkualitas tinggi sehingga berpotensi sebagai sumber P (Pratikno, 2002). Nadlir (2006) menyebutkan bahwa *C. odorata* memiliki fungsi ganda yaitu sebagai sumber bahan insektisida nabati dan sebagai bahan pupuk organik kualitas tinggi yang mampu melepaskan unsur hara dalam waktu relatif cepat karena berdasarkan hasil penelitian jenis tersebut berpotensi sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan hama penggerek batang padi, ulat kubis, ulat jengkal, dan ulat grayak dan disamping itu kandungan N dan P pada jenis tersebut adalah 3,04 dan 0,29%.

Jenis *E. heterophylla* atau yang dikenal dengan nama patikan emas yang mendominasi pada penutupan lahan ladang merupakan salah satu jenis gulma pada lahan pertanian. Holm dkk. (1979) menyebutkan bahwa jenis tersebut merupakan salah satu gulma utama yang menjadi permasalahan di berbagai negara, di antaranya yaitu Jepang, Ghana, Meksiko, Filipina, Indonesia, dan Thailand. Kehadiran jenis tersebut dapat menjadi kompetitor bagi berbagai jenis tanaman pertanian, misalnya kopi, pepaya, kacang tanah, kedelai, teh dan lain sebagainya. Pertumbuhan tanaman yang cepat dapat menyebabkan persaingan dalam memperebutkan cahaya, air, dan hara.

*T. procumbens* (nama lokal gletang/songgolangit) merupakan jenis yang mendominasi penutupan lahan semak. Tumbuhan tersebut merupakan salah satu jenis gulma yang biasa dijumpai di tempat-tempat yang kering dan sinar matahari penuh. Oleh karena itu, penutupan lahan berupa semak tanpa adanya naungan pohon besar menjadikan lokasi ini mendapatkan sinar matahari secara penuh sehingga *T. procumbens* dapat dengan cepat berkembangbiak dan mendominasi di lokasi pengamatan tersebut. Walaupun dianggap sebagai gulma, jenis ini cukup

potensial untuk dimanfaatkan sebagai bokhasi (penyedia bahan organik) sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Susilo (2013) menyebutkan bahwa bokhasi *T. procumbens* mempunyai beberapa keuntungan yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas kation, menambah kapasitas menahan air, meningkatkan kegiatan biologi tanah, menambah unsur mikro, dan tidak menimbulkan polusi.

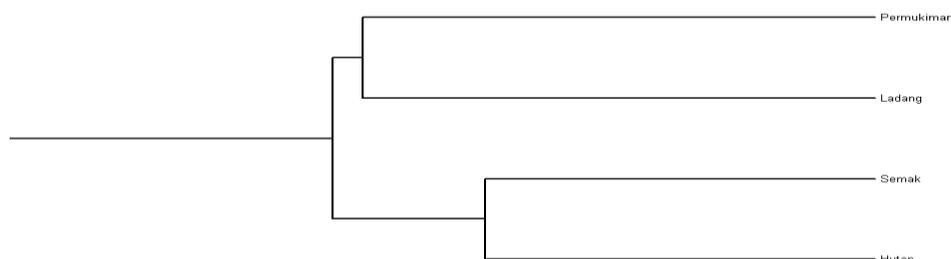
*S. nodiflora* (nama lokal: Legetan) yang menjadi jenis dominan pada pemukiman merupakan salah satu jenis gulma pada tanaman pertanian yaitu kedelai, tebu, jagung, karet, kopi, ubi kayu, kakao, dan lain sebagainya (Anonim, 2016). Namun hasil penelitian menunjukkan jenis ini dapat berfungsi sebagai insektisida alami untuk mengatasi hama *Spodopteralitura* (semacam ngengat, yang telah resisten terhadap beberapa pestisida sintetik) dan serangga (Rathi dan Gopalakrishnan, 2005; Octavia dkk., 2008).

Berdasarkan hasil analisis similaritas diperoleh nilai IS pada penutupan lahan hutan dan semak memiliki similaritas tertinggi yaitu sebesar 54,87% sedangkan pada penutupan lahan ladang dan pemukiman memiliki similaritas 40,84%. Nilai similaritas disajikan pada Tabel 2.

Analisis kluster menggunakan dendrogram terlihat bahwa komposisi tumbuhan bawah pada penutupan lahan semak memiliki kesamaan dengan komposisi tumbuhan bawah yang berada di bawah tegakan hutan sedangkan pada pemukiman memiliki kesamaan dengan ladang (Gambar 5). Menurut Odum (1998), kesamaan jenis pada dua lokasi yang dibandingkan menunjukkan bahwa kedua lokasi yang dibandingkan merupakan tempat hidup yang sesuai bagi jenis tumbuhan yang ada di dalamnya. Bentuk pengelompokan tersebut memperlihatkan bahwa jenis penutupan lahan dengan interaksi manusia terhadap kawasan yang

Tabel 2. Indeks similaritas pada berbagai penutupan lahan

| Penutupan lahan | Hutan | Ladang | Semak | Pemukiman |
|-----------------|-------|--------|-------|-----------|
| Hutan           | *     | 32,91  | 54,87 | 33,25     |
| Ladang          | *     | *      | 37,35 | 40,84     |
| Semak           | *     | *      | *     | 31,64     |
| Pemukiman       | *     | *      | *     | *         |



Gambar 5. Analisis kluster Bray-Curtis komposisi tumbuhan bawah di berbagai lahan.

tinggi menunjukkan kesamaan komposisi jenis tumbuhan bawah. Barna dan Michal (2015) menyebutkan bahwa dengan adanya intervensi manusia (pengelolaan) yang dilakukan dalam suatu kawasan dapat mempengaruhi struktur dan keragaman regenerasi suatu spesies.

Pada lahan pemukiman dan ladang dilakukan pengelolaan secara intensif berupa pembersihan secara rutin sehingga jenis yang muncul kembali setelah dilakukan pembersihan umumnya merupakan jenis yang adaptif dan mampu berkembangbiak dengan cepat. Aktivitas pembersihan tumbuhan bawah di pemukiman dan ladang dilakukan agar tanaman yang dibudidayakan masyarakat dapat tumbuh dengan optimal karena tumbuhan bawah dianggap sebagai gulma.

**Kualitas Kimia Tanah Pada Berbagai Penutupan Lahan**

Hasil analisis kualitas kimia dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai pH pada seluruh penutupan lahan termasuk dalam kategori alkalis (basa). Badan Penelitian Tanah menyebutkan bahwa tanah dengan pH 7,9–8,4 termasuk dalam kategori alkalis (Anonim, 2004). Hasil analisis kimia tanah lainnya dibandingkan dengan Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah Menurut Lembaga Pusat Penelitian Tanah (LPPT) Bogor (Anonim, 1983), sehingga akan diketahui status konsentrasi unsur hara tanahnya. Kandungan nitrogen (N) di dalam tanah pada seluruh tipe penutupan lahan memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda jauh yaitu 0,23–0,29%, nilai tersebut tergolong pada kriteria sedang. Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk menunjang kelangsungan pertumbuhan tanaman (Winarso, 2005). Kandungan N pada berbagai penutupan lahan termasuk dalam kategori sedang diduga dipengaruhi oleh tidak adanya tumbuhan dari famili Leguminosae yang secara alamiah mampu bersimbiosis dengan *Rhizobium* untuk mengikat unsur N di udara. Kandungan phospat (P) dalam tanah pada penutupan lahan ladang, semak, dan

pemukiman memiliki nilai antara 11–16 ppm (termasuk kategori agak rendah) sedangkan pada penutupan lahan berupa hutan memiliki kandungan terendah yaitu 4,62 ppm (termasuk kategori sangat rendah). Sementara itu, kandungan kalium (K) dalam tanah pada berbagai penutupan lahan yaitu berkisar antara 0,8–2,00 me/100 g dan nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat rendah.

Analisis lebih lanjut dari data kualitas kimia tanah tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan hanya Kalium tersedia yang berbeda secara nyata pada berbagai tipe penutupan lahan (One-way Anova;  $p < 0,05$ ). Karakter yang lain (kandungan C-organik, pH, Nitrogen total, dan Fosfor tersedia) tidak berbeda nyata antar tipe penutupan lahan yang ada di HPD Pitu (Tabel 3).

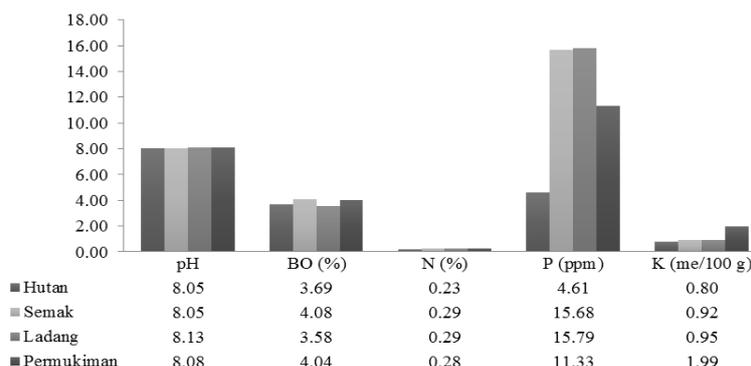
Lebih lanjut, uji perbedaan kalium tersedia pada berbagai pasangan tipe penutupan lahan disajikan pada Tabel 4. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa nilai K tersedia yang berbeda yaitu pada pemukiman dengan tipe penutupan lahan lainnya.

Secara umum, kualitas kimia tanah pada berbagai penutupan lahan memiliki kualitas yang sama, yaitu dengan kondisi keharaan yang relatif miskin. Rendahnya kandungan hara di dalam tanah dapat disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang tinggi di seluruh bentuk penutupan lahan. Aktivitas pembersihan tumbuhan bawah yang dilakukan oleh masyarakat seringkali dengan cara dibakar. Akibat hal ini yakni dengan tumbuhan yang dibakar secara langsung akan menyebabkan terjadinya volatilisasi

**Tabel 3.** Hasil uji anova satu arah terhadap karakter fisik kimia tanah di berbagai penutupan lahan di HPD Pitu.

| Variabel   | P value      |
|------------|--------------|
| pH         | 0,745        |
| C-organik  | 0,770        |
| N Total    | 0,222        |
| P tersedia | 0,090        |
| K tersedia | <b>0,004</b> |

One-way Anova:  $p < 0,05$  signifikan



**Gambar 6.** Hasil analisis kualitas kimia pada berbagai penutupan lahan.

**Tabel 4.** Matrik P-value hasil uji *post-hoc* perbedaan karakter fisik kimia tanah pada berbagai pasangan tipe penutupan lahan di HPD Pitu.

| Penutupan Lahan | Hutan        | Semak        | Ladang       | Pemukiman    |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Hutan           | -            | 1,000        | 1,000        | <b>0,005</b> |
| Semak           | 1,000        | -            | 1,000        | <b>0,011</b> |
| Ladang          | 1,000        | 1,000        | -            | <b>0,013</b> |
| Pemukiman       | <b>0,005</b> | <b>0,011</b> | <b>0,013</b> | -            |

P-value < 0,05 signifikan.

di mana unsur hara yang terdapat di tanah yang semula berbentuk ion/padat akan berubah menjadi gas dan terlepas ke udara bebas bersamaan dengan biomassa yang terbakar. Rauf (2016) menyebutkan bahwa dampak kebakaran lahan dapat berpengaruh pada lahannya (*on site*) dan di luar lahan (*off site*). Lebih lanjut dijelaskan, pengaruh pada lahan meliputi peningkatan pH tanah, peningkatan garam-garam mudah larut (basa-basa tukar) yang mendorong peningkatan kejenuhan basa, pada tanah mineral terjadi pengkristalan mineral tanah yang menyebabkan fraksi halus menjadi lebih kasar, tekstur tanah menjadi didominasi oleh fraksi pasir dan kerikil (sangat kasar), warna fraksi kerikil dominan merah bata, tanah menjadi sangat porous sehingga mudah terjadi pencucian unsur hara dan garam-garam terlarut.

Pada penutupan lahan pemukiman dan ladang yang sering digunakan untuk menanam tanaman pertanian oleh masyarakat seringkali dilakukan penambahan hara melalui pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik. Namun jumlah hara yang tersedia tetap rendah. Hal ini dimungkinkan hara tersebut hilang akibat volatilisasi dan terbawa oleh limpasan aliran permukaan saat terjadi hujan. Pada seluruh lokasi pengamatan tidak terdapat terdapat strata tegakan yang lengkap sehingga ketika hujan, air dapat langsung memukul permukaan tanah dan menyebabkan terjadinya limpasan aliran permukaan. Limpasan aliran permukaan ini dapat membawa unsur hara yang terdapat pada permukaan tanah (*top soil*). Secara alami hara dapat bersumber dari hasil mineralisasi sisa tanaman yang hidup di atasnya. Rosmarkam dan Yuwono (2002) menyebutkan bahwa jumlah hara tanaman yang dilepaskan tergantung pada macam tanaman, bagian tanaman, dan jumlah volume tanaman yang digugurkan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan komposisi tumbuhan bawah pada penutupan lahan berupa hutan dan semak memiliki similaritas yang cukup tinggi. Namun keanekaragaman jenis tumbuhan bawah baik pada hutan, semak, ladang, dan pemukiman masuk pada kategori sedang. Kualitas kimia tanah pada berbagai penutupan lahan tidak

berbeda secara signifikan. Hanya hara makro berupa Kalium tersedia pada pemukiman yang memiliki nilai berbeda yang signifikan dengan ketiga penutupan lahan lainnya. Aktivitas masyarakat yang tinggi pada berbagai penutupan lahan diduga menjadi penyebab rendahnya hara pada berbagai tipe penutupan. Kondisi keharaan yang miskin hara khususnya pada kawasan hutan tentu akan memengaruhi produktivitas tegakan jati yang merupakan tanaman pokok di kawasan tersebut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada melalui skema Hibah BPPTN Tahun Anggaran 2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I., 2012. *Penyakit Karat Tumor Pada Sengon dan Hama Cabuk Lilin Pada Pinus*. Kementerian Kehutanan Badan Litbang Kehutanan Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan, Bogor.
- Anonim, 1983. *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. Lembaga Pusat Penelitian Tanah. Bogor.
- Anonim, 2004. *Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah*. Balai Penelitian Tanah (BPT), Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Anonim, 2016. *Pestisida Pertanian dan Kehutanan Tahun 2016*. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Sarana dan Prasarana Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bakar, B., Denny, K., dan Soekisman, T., 2013. The Role of Weed Science in Supporting Food Security by 2020. *Proceedings of the 24th Asian-Pacific Weed Science Society Conference*. Asian-Pacific Weed Science Society & Weed Science Society of Indonesia, Padjadjaran University, Bandung.
- Barna, M., and Michal, B., 2015. Tree Species Diversity Change in Natural Regeneration of

- Beech Forest under Different Management. *Forest Ecology and Management* 342:93–102.
- Caton, B.P., Mortimer, M., Hill, J.E., and Johnson, D.E., 2010. *A Practical Field Guide to Weeds of Rice in Asia. Second Edition*. International Rice Research Institute, Los Baños.
- Dahir, 2012. Struktur dan Komposisi Vegetasi Tumbuhan Bawah (Semak, Herba, dan Rumput) dengan Variasi Ketinggian, Pada Naungan *Tectona grandis* L.F, di Desa Selopamiro, Imogiri, Bantul, Yogyakarta. *Skripsi*. Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Hilwan, I., Dadan, M., dan Weda, G.P., 2013. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silviculture Tropika* 4(1):6–10.
- Holm, L., Pancho, J., Herberger, J., and Plucknett, D., 1979. *A Geographical Atlas of World Weeds*. John Wiley & Sons. New York.
- Kunarmo, A., dan Fatahul, A., 2013. Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Berbagai Tegakan Hutan Tanaman di Benakat, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2):85-98.
- Le, Q.B., Nkonya, E., and Mirzabaev, A., 2016. Biomass Productivity-Based Mapping of Global Land Degradation Hotspots. in H. Y. Kwon, E. Nkonya, T. Johnson, V. Graw, E. Kato, & E. Kihui (Eds.), *Economics of Land Degradation and Improvement - A Global Assessment for Sustainable Development* (pp. 55–84).
- Ludwig, J.A., dan Reynolds, J.F., 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley and Sons, New York.
- Maisyaroh, W., 2010. Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cangar, Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari* 1(1):1–9.
- Marsono, D. 1987. Vegetasi Tumbuhan Bawah Tanaman Jati Di KPH Kendal. *Buletin Fakultas Kehutanan Yogyakarta*, Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Nadlir, 2006. *Fungsi Ganda Rumput Minjangan (Chromolaena odorata) dalam Budidaya Tanaman*. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Octavia, D., Azwar, F., Qirom, M.A., dan Andriyani, S., 2004. *Potensi Pakan Banteng di Areal Savana Seksi Wilayah Bekol Taman Nasional Baluran*. Laporan Kegiatan. Balai Taman Nasional Baluran. Departemen Kehutanan.
- Octavia, D., Andriyani, S., Qirom, M.A., dan Azwar, F., 2008. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Sebagai Pestisida Alami di Savana Bekol Taman Nasional Baluran. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(4):355-365.
- Odum, E.P., 1998. *Dasar-dasar Ekologi (Terjemahan)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pratikno, H., 2002. Studi Pemanfaatan Biomasa Flora untuk Meningkatkan Ketersediaan P dan Bahan Organik Tanah Berkapur di DAS Brantas Hulu Malang Selatan. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Rosmarkan, A., dan Yuwono, N.W., 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rahmi, H., Ina, R., Awini, F., dan Noer, K., 2009. Pemanfaatan Rumput Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) Sebagai Biosorben Cr(VI) Pada Limbah Industri Sasirangan Dengan Metode Teh Celup. *Sains dan Terapan Kimia*, 2(1):57–73.
- Rauf, A., 2016. Dampak Kebakaran Lahan Perkebunan Kelapa Sawit di Lahan Gambut Kabupaten Aceh Barat Daya Terhadap Sifat Tanah Gambut. *Jurnal Pertanian Tropik*, 3(3):256–266.
- Sastroutomo, S., 1990. *Ekologi Gulma*. Penerbit PT Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Soerianegara, I., dan Indrawan, A., 1998. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudiana, E., Nuhfil, H.A.R., Yanuwadi, B., dan Soemarno, 2009. Pengelolaan Hutan Rakyat Berkelanjutan di Kabupaten Ciamis. *Agritek*, 17(3):543–555.
- Suryaningsih, Martin, J., dan Ketut, D., 2011. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Sawah Kelurahan Padang Galak, Denpasar Timur, Kodya Denpasar, Provinsi Bali. *Jurnal Simbiosis*, 1(1):1–8.
- Susilo, E., 2013. Tanggapan Pertumbuhan Awal Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bokhosi Gulma Gletang (*Tridax procumbens*) yang Diperkaya Kapur Pada Tanah Ultisol. *Agrovigor*, 6(1):13–20.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.