

# Kesuburan Tanah Di Bawah Tegakan Berbagai Jenis Bambu Pada Tanah Andosol-Regosol

Sutiyono, I Wayan Susi Dharmawan\* dan Ujang W. Darmawan

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Indonesia

## ABSTRAK

Permintaan bambu yang meningkat dapat dipenuhi dari peningkatan produktivitas bambu melalui budidaya yang intensif. Namun demikian, pengelolaan bambu telah menyebabkan terjadinya perubahan sifat tanah yang terkait dengan kesuburan. Pengelolaan bambu secara intensif juga berdampak terhadap hara di area rizosfer dan material biologis di dalamnya yang berpeluang mengganggu siklus nutrisi dan pengikatan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menilai pengaruh lima jenis bambu yaitu bambu ater (*Gigantochloa atter*), bambu hitam (*Gigantochloa atroviolaceae*), bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*), bambu temen (*Gigantochloa verticillata*), dan bambu petung (*Dendrocalamus asper*) terhadap kesuburan tanah di bawahnya. Rumpun bambu yang dipilih terdiri dari lima jenis bambu yaitu bambu ater, bambu hitam, bambu andong, bambu temen, dan bambu petung. Satu rumpun bambu dipilih secara acak dari masing-masing jenis tersebut. Parameter pengukuran meliputi jumlah batang, lingkaran rumpun dan kerapatan rumpun, diameter batang, tinggi batang dan berat segar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bambu temen memiliki nilai karakteristik kesuburan tanah di bawah tegakan yang lebih baik dari jenis bambu lainnya. Bambu temen memiliki nilai total basa-basa dapat ditukar, ketersediaan unsur fosfor (P), Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa masing-masing sebesar 11,28 meq/100 gr; 18,7 ppm; 22,4 meq/100 gr dan 50,4%. Bambu andong dan bambu petung memiliki karakteristik pertumbuhan dan produktivitas biomasa yang lebih besar dari jenis-jenis bambu lainnya. Bambu andong memiliki berat biomasa per lingkaran rumpun sebesar 130,5 kg/m dan diameter batang sebesar 10,0 cm. Sementara itu bambu petung memiliki berat biomasa per lingkaran rumpun sebesar 108,0 kg/m dan diameter batang sebesar 10,0 cm. Meskipun bambu andong dan bambu petung memiliki pertumbuhan yang lebih baik dari bambu lainnya, namun kesuburan tanahnya di bawah tegakan tidak sebaik dengan kesuburan tanah di bawah tegakan bambu temen. Dengan demikian, untuk keperluan mengkonservasi kesuburan tanah tetap baik maka bambu temen adalah pilihan yang terbaik dibandingkan dengan jenis bambu lainnya.

**Kata kunci:** Kesuburan tanah, Bawah tegakan bambu, Karakteristik, Pertumbuhan, Produktivitas

## ABSTRACT

The increasing demand for bamboo can be met by increasing the productivity of bamboo through intensive cultivation. However, bamboo management has led to changes in soil properties related to fertility. Intensive bamboo management also has an impact on nutrients in the rhizosphere area and the biological material in it which has the opportunity to disrupt the nutrient cycle and carbon sequestration. This study aims to analyze and assess the effect of five types of bamboo, namely bamboo ater (*Gigantochloa atter*), bamboo hitam (*Gigantochloa atroviolaceae*), bamboo andong (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*), bamboo temen (*Gigantochloa verticillata*), and bamboo petung (*Dendrocalamus asper*) on the fertility of the soil in beneath of bamboo stand. The selected bamboo clumps consisted of five types of bamboo, namely bamboo ater, bamboo hitam, bamboo andong, bamboo temen, and bamboo petung. One bamboo clump was selected at random from each of these species. The measurement parameters included number of culm, clump circumference and clump density, culm diameter, culm height and fresh weight. The results showed that the bamboo temen species had better soil fertility characteristics under the stand than other bamboo species. Bamboo temen has a total value of exchangeable bases, availability of phosphorus (P), Cation Exchange Capacity (CEC) and Base Saturation of 11.28 meq/100 gr each; 18.7 ppm; 22.4 meq/100 gr and 50.4%, respectively. Bamboo andong and bamboo petung have higher growth characteristics and biomass productivity than other types of bamboo. Bamboo andong has a biomass weight per clump circumference of 130.5 kg/m and a culm diameter of 10.0 cm. Meanwhile, bamboo petung has a biomass weight per clump circumference of 108.0 kg/m and a culm diameter of 10.0 cm. Although the bamboo andong and bamboo petung had better growth than other bamboos, the soil fertility under the stands was not as good as the soil fertility under the bamboo temen stands. Thus, for the purpose of conserving good soil fertility, bamboo temen is the best choice compared to other types of bamboo.

**Keywords:** Soil fertility, Beneath of bamboo stand, Characteristic, Growth, Productivity

**Sitasi:** Sutiyono, Dharmawan, I.W.S., Darmawan, U.W. (2022). Kesuburan Tanah Di Bawah Tegakan Berbagai Jenis Bambu Pada Tanah Andosol-Regosol. Jurnal Ilmu Lingkungan, 20(3),517-523, doi: 10.14710/jil.20.3.517-523

## 1. Pendahuluan

Bambu merupakan salah satu produk hutan bukan-kayu yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan antara lain kerajinan, furniture, bahan

bangunan, dan industri serta untuk kebutuhan sosial dan budaya. Sumber bahan bambu terbesar dari benua Asia sebesar 65% atau seluas 64 juta ha (FAO, 2007). Negara-negara yang memiliki hutan bambu terbesar di

\* Penulis korespondensi: salifa0311@gmail.com/iway028@brin.go.id

Asia yaitu di India seluas 11, 4 juta ha dan di Cina seluas 5,4 juta ha.

Sementara itu, kawasan hutan bambu di Indonesia memiliki luasan sekitar 2 juta ha atau 5% dari total luas hutan bambu di Asia. Di Indonesia, luasan hutan bambu alam sekitar 723.000 ha dan luasan hutan tanaman bambu sekitar 1,4 juta ha. Indonesia memiliki banyak jenis bambu dengan jenis bambu asli lebih kurang sebanyak 118 jenis dan 17 jenis bambu lainnya berasal dari luar Indonesia (Arinasa, 2005).

Bambu telah merepresentasikan sumberdaya yang bernilai tinggi. tidak hanya bernilai ekonomi, bambu berkontribusi penting terhadap ekologi dan lingkungan seperti mendukung kehidupan kawasan pedesaan, dan mitigasi bencana global (Li and He, 2019). Bambu telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan dan telah dibudidayakan oleh manusia. Produknya beragam mulai dari material konstruksi, bahan baku industri, makanan, hingga obat-obatan. permintaan global bambu pada tahun 2020 senilai 53.28 milyar USD dan diperkirakan akan naik 5.7% sampai 2028 (Grand View Research, 2021).

Disebabkan karena permintaan yang meningkat, maka produktivitas bambu ditingkatkan melalui budidaya yang intensif. Pengelolaan bambu yang baik dilakukan untuk meningkatkan produktivitas bambu melalui manipulasi pertumbuhan bambu dan pengelolaan lingkungan fisik khususnya sifat tanah (Kleinhenz and Midmore, 2001). Bagaimanapun juga, pengelolaan bambu telah menyebabkan terjadinya perubahan sifat tanah yang terkait dengan kesuburan. Perubahan yang positif dapat terjadi dalam hal peningkatan laju mineralisasi, pH dan kandungan nitrogen serta kestabilan agregat (Yang *et al.*, 2021). Pengelolaan bambu secara intensif mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas biomassa bambu, namun juga berdampak terhadap hara di area rizosfer dan material biologis di dalamnya yang berpeluang mengganggu siklus nutrisi dan pengikatan C (Ni *et al.*, 2021). Pemahaman sifat tanah menjadi penting terkait dengan dasar pengelolaan dan budidaya bambu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menilai pengaruh lima jenis bambu yaitu bambu ater (*Gigantochloa atter*), bambu hitam (*Gigantochloa atroviolaceae*), bambu andong (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*), bambu temen (*Gigantochloa verticillata*), dan bambu petung (*Dendrocalamus asper*) terhadap kesuburan tanah di bawahnya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2018 di Hutan Penelitian Arcamanik, Bandung yang terletak di Desa Arcamanik, Kecamatan Ujung Berung, Kabupaten Bandung, Propinsi Jawa Barat. Lokasi ini berada pada ketinggian  $\pm$  1350 m dari permukaan laut. Menurut klasifikasi (Schmidt and Ferguson, 1951) lokasi ini

termasuk bertipe hujan B dengan nilai Q sebesar 32,5 % dan curah hujan tahunan rata-rata 2200 mm. Hampir setiap bulan terjadi hujan dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember dan terendah bulan Juli-Agustus.

### 2.2. Metode Penelitian

Rumpun bambu yang dipilih terdiri dari lima jenis bambu yaitu bambu ater (*G. atter*), bambu hitam (*G. atroviolaceae*), bambu andong (*G. pseudoarundinaceae*), bambu temen (*G. verticillata*), dan bambu petung (*Dendrocalamus asper*). Satu rumpun bambu dipilih secara acak dari masing-masing jenis tersebut. Pengukuran kemudian dilakukan terhadap rumpun tersebut yang meliputi jumlah batang, lingkaran rumpun dan kerapatan rumpun, diameter batang, tinggi batang, berat segar batang. Lingkaran rumpun adalah panjang total garis yang menghubungkan batang-batang bambu yang berada di sisi terluar rumpun secara melingkar, sedangkan kerapatan rumpun adalah proporsi jumlah batang bambu terhadap lingkaran rumpun.

Sampel tanah diambil di bawah rumpun bambu, di satu titik setiap rumpun dan diulang sebanyak 3 kali pada rumpun jenis bambu yang sama. Pembuatan profil tanah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah pada lokasi yang representatif dengan tingkat gangguan minimal. Titik pengambilan sampel tanah berada pada 40 cm dari tepi lingkaran rumpun. Pengambilan tanah dimulai dari pembuatan profil tanah dengan ukuran profil panjang x lebar x dalam masing-masing adalah 1 meter x 1 meter x 1,2 meter. Profil dibuat menggunakan sekop dan cangkul. Deskripsi profil dilakukan terhadap sifat pada lapisan (horison) A dan B. Pengambilan sampel tanah setiap lapisan untuk ditentukan kondisi potensi kesuburan kimia tanah di laboratorium. Sampel tanah diambil pada kedalaman 20 cm. Kandungan mineral tanah umumnya maksimum pada kedalaman ini (Kumari dan Bhardwaj, 2017). Sampel tanah yang dikumpulkan kemudian dicampur, disimpan dalam kantong plastik untuk analisis di laboratorium.

### 2.3. Analisis Tanah

Analisis tanah meliputi sifat fisik tanah yaitu fraksi penyusun dan tekstur tanah. Selain itu analisis dilakukan terhadap sifat kimia tanah yang meliputi kemasaman tanah (pH), kandungan bahan organik tanah, P-tersedia, basa-basa dapat ditukar ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ), kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, serta kandungan unsur mikro lainnya. Semua analisis tanah di atas dan pengharkatannya dilakukan di laboratorium SEAMEO BIOTROP, Bogor. Penentuan tekstur tanah menggunakan kalkulator tekstur tanah yang dikembangkan oleh United State Departement of Agriculture (USDA Natural Resources Conservation Service, 2022).

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pertumbuhan Bambu

Batang bambu memiliki karakteristik pertumbuhan yang berbeda-beda. Bambu andong dan bambu petung memiliki diameter batang dan bobot segar yang relatif lebih besar dibandingkan jenis bambu lainnya. Meskipun diameternya lebih besar, panjang batang bambu petung tidak melebihi panjang batang bambu jenis lain yang berukuran lebih kecil seperti bambu hitam dan bambu ater. Di antara bambu tersebut, bambu temen merupakan bambu yang paling kecil baik diameter, panjang batang, maupun bobot batang segarnya (Tabel 1).

Kerapatan rumpun bambu hitam adalah paling kecil dibandingkan dengan kerapatan rumpun jenis bambu lainnya. Jumlah batang maupun lingkaran rumpunnya juga demikian. Rumpun yang paling rapat adalah rumpun bambu ater, jumlah batangnya cukup banyak namun lingkaran rumpunnya relatif kecil (Tabel 2). Di antara lima jenis bambu tersebut produktivitas biomassa bambu andong dan bambu petung adalah yang paling besar (Tabel 1).

#### 3.2. Karakter Fisik Tanah

Profil tanah di bawah rumpun bambu menunjukkan lapisan horizon A1 memiliki ketebalan 17-24 cm dengan batas lapisan umumnya gradasi dan baur. Kedalaman total horizon A mencapai 50 cm. Sedangkan lapisan horizon B rata-rata dimulai pada kedalaman 42 cm (Tabel 3).

**Tabel 1.** Karakteristik batang lima jenis bambu

Jenis Bambu	Diameter Batang (cm)	Tinggi Batang (m)	Berat Segar (kg)	Berat Biomasa/ Lingkaran Rumpun (kg/m)
Bambu andong	10,0	19,6	45,0	130,5
Bambu temen	6,2	10,8	12,0	43,2
Bambu hitam	6,8	16,0	18,0	45,0
Bambu ater	6,7	16,0	19,0	91,2
Bambu petung	10,0	15,7	40,0	108,0

**Tabel 2.** Karakteristik rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	Jumlah Batang/ Rumpun (batang)	Lingkaran Rumpun (m)	Kerapatan Rumpun (batang/m)
Bambu andong	22,8	7,8	2,9
Bambu temen	16,6	4,0	4,1
Bambu hitam	10,0	4,0	2,5
Bambu ater	27,2	5,7	4,8
Bambu petung	24,2	5,8	4,2

**Tabel 3.** Profil tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Horizon (cm)	Bambu andong	Bambu temen	Bambu hitam	Bambu ater	Bambu petung
A1 (cm)	0-19,5	0-17	0-19	0-24	0-21
A23 (cm)	19,5-50	17-31	19-41	24-47	21-41
B1 (cm)	50-79		41-92	47-59	
B12 (cm)		31-89			41-63
B2 (cm)	79-105			59-112	
B23 (cm)			92-120		
B3 (cm)	105-120	89-107		112-120	63-102
B3c (cm)		107-120			102-120

Jenis tanah di lokasi penelitian tergolong asosiasi andosol coklat dengan regosol coklat yang berasal dari bahan induk abu atau pasir dan tuf vulkan intermedier dan bertopografi vulkan (Lembaga Penelitian Tanah, 1968). Andosol ialah tanah mineral yang telah mempunyai perkembangan profil, agak tebal, lapisan atas berwarna hitam, lapisan bawah coklat sampai kuning kelabu. Adapun regosol ialah tanah mineral tanpa atau sedikit mengalami perkembangan profil, dalam, berwarna kelabu, coklat dan kuning (Soepraptohardjo, 1979; Stoops, 2018).

Tekstur tanah mencerminkan proporsi antara tiga fraksi yaitu pasir, debu dan liat. Fraksi yang membentuk tekstur tanah didominasi oleh liat dan debu dengan sedikit fraksi pasir berkisar 11,8-16,2%. Tekstur tanah yang terbentuk di bawah rumpun bambu umumnya adalah liat berdebu, kecuali di bawah rumpun bambu andong yang tergolong liat. Tekstur tanah liat berdebu memberikan kesan rasa halus, agak licin, berat dan sangat lekat (Tabel 4). Komposisi fraksi tersebut mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan air dan laju infiltrasi air. Tanah yang bertekstur pasir mempunyai luas permukaan yang relatif lebih kecil sehingga kemampuan menahan airnya rendah, termasuk juga unsur hara. Sebaliknya, tanah yang bertekstur liat mempunyai luas permukaan lebih besar sehingga memiliki kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara lebih tinggi (Hardjowigeno, 2010; Musdalipa, 2018).

**Tabel 4.** Tekstur tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	Fraksi			Tekstur
	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
Bambu andong	11,8	39,8	48,4	Liat
Bambu temen	14,4	44,6	41,0	Liat berdebu
Bambu hitam	15,9	40,8	43,3	Liat berdebu
Bambu ater	16,2	40,2	43,6	Liat berdebu
Bambu petung	14,0	42,3	43,7	Liat berdebu

### 3.3. Karakter Kimia Tanah

Tingkat kemasaman tanah merupakan salah satu indikator penting yang terkait dengan kesuburan tanah. Hal ini disebabkan karena pH berkorelasi dengan indikator atau sifat fisik maupun kimia tanah yang dapat menunjang kesuburan. Menurut Kumari and Bhardwaj (2017), pH pada tanah di sekitar rumpun bambu memiliki korelasi yang kuat dengan beberapa sifat fisik maupun kimia tanah seperti unsur N, P, K, basa yang dapat ditukar  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$ , bahan organik, dan kepadatan tanah. Terdapat perbedaan hasil pengukuran pH antara dua metode. Metode  $H_2O$  menghasilkan nilai pH lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pH yang dihasilkan oleh metode KCl.

Tanah yang berada di bawah rumpun jenis bambu memiliki pH yang tergolong masam. Nilai pH tanah berkisar 5,0-5,2 dan 4,1-4,5 masing-masing untuk metode pengukuran menggunakan  $H_2O$  dan KCl (Tabel 5). Tidak ada perbedaan tingkat kemasaman di antara tanah di bawah rumpun jenis bambu tersebut. Hal ini juga sependapat dengan hasil yang disampaikan Kumari and Bhardwaj (2017) bahwa jenis bambu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kemasaman tanah. Meskipun demikian, kesimpulan ini berbeda dengan hasil penelitian lain seperti yang disampaikan oleh Kumar *et al.* (2022) dan Venkatesh *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa jenis bambu mampu memengaruhi tingkat kemasaman tanah di bawahnya.

Nilai pH  $H_2O$  (1:1) selalu lebih besar daripada nilai pH KCl (1:1) menunjukkan bahwa tipe mineral liat 1:1 lebih dominan daripada tipe mineral liat 2:1 atau 2:2 sebagaimana dijumpai pada sebagian besar tanah-tanah yang relatif masam. Pada umumnya tipe mineral liat 1:1 lebih banyak dijumpai pada tanah-tanah mineral yang bereaksi masam seperti di lokasi penelitian ini yang jenis tanahnya andosol dan regosol. Menurut Bakri *et al.* (2016)  $pH\ KCl < pH\ H_2O$ , merupakan salah satu indikator bahwa tanah telah mengalami tingkat pelapukan yang sudah berlangsung lama.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi ketersediaan unsur-unsur hara di dalam tanah. Nilai pH tanah dapat dijadikan indikator untuk mengetahui ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

**Tabel 5.** Kemasaman tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	pH $H_2O$		pH KCl	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Bambu andong	5,2	Masam	4,2	Masam
Bambu temen	5,0	Masam	4,3	Masam
Bambu hitam	5,2	Masam	4,1	Masam
Bambu ater	5,0	Masam	4,3	Masam
Bambu petung	5,2	Masam	4,5	Masam

Unsur hara lebih banyak tersedia bagi tanaman pada tanah yang memiliki pH mendekati 7. Sebaliknya, pada tanah yang memiliki pH menjauhi 7, unsur hara semakin terbatas. (Setyati, 1979; Bakri *et al.*, 2016).

Pada tanah-tanah mineral sebagaimana asosiasi andosol dengan regosol di tempat penelitian ini, makin tinggi kadar C-organik makin berpengaruh baik terhadap kesuburan tanah, baik melalui pembentukan struktur tanah (sifat fisik) yang lebih baik, maupun perbaikan kandungan N-total tanah. Peningkatan jumlah kandungan bahan organik di dalam tanah berbanding lurus dengan tersedianya unsur hara lain yang dibutuhkan tanaman. Selain itu bahan organik di dalam tanah akan menyebabkan sifat fisik tanah menjadi lebih gembur, tidak keras (Kumari and Bhardwaj, 2017).

Tabel 6 menunjukkan kadar C-organik di bawah rumpun bambu berbeda-beda dengan kisaran 2,8%-3,5%. Kadar C-organik yang tinggi ditemukan di bawah rumpun bambu temen, bambu hitam, dan bambu ater. Sedangkan kadar C-organik tanah di bawah rumpun bambu andong dan bambu petung tergolong sedang. Kadar N-total di bawah rumpun semua jenis bambu tergolong sedang dengan kisaran nilai 0,24%-0,31%. Demikian pula harkat rasio C-N tanah di bawah rumpun semua jenis bambu tergolong sedang dengan kisaran nilai 10,1-14,4.

Menurut Kumari and Bhardwaj (2017), jenis bambu yang berbeda mampu berkontribusi terhadap jumlah bahan organik dalam tanah. Karbon organik tanah dapat ditemukan dalam jumlah yang cukup besar pada tanah di bawah rumpun bambu petung dan *D. hamiltonii*. Tanah di bawah rumpun bambu petung juga menunjukkan adanya ketersediaan unsur makro seperti N dan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah pada rumpun bambu jenis lainnya. Hal yang sama juga disampaikan oleh Kumar *et al.* (2022) dan Venkatesh *et al.* (2005) yang menyampaikan bahwa jenis bambu berkontribusi terhadap kandungan bahan organik dalam tanah. Bagaimanapun juga variasi kandungan bahan organik ini tidak terlalu besar di antara jenis bambu.

Sumber asli bahan organik tanah ialah jaringan tumbuhan yang di alam disediakan oleh daun, ranting, cabang, batang kulit dan akar tumbuhan yang disebut serasah (Supardi, 1979; Indriyanto dan Bintoro, 2013).

**Tabel 6.** Kandungan bahan organik tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	C-organik (%)		N-total (%)		C/N	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Bambu andong	2,97	Sedang	0,24	Sedang	12,4	Sedang
Bambu temen	3,47	Tinggi	0,27	Sedang	12,9	Sedang
Bambu hitam	3,39	Tinggi	0,26	Sedang	13,0	Sedang
Bambu ater	3,20	Tinggi	0,31	Sedang	10,1	Sedang
Bambu petung	2,86	Sedang	0,25	Sedang	14,4	Sedang

**Tabel 7.** Kandungan P-tersedia pada tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	P-tersedia (ppm)	
	Nilai	Kategori
Bambu andong	21,1	Sedang
Bambu temen	18,7	Sedang
Bambu hitam	18,9	Sedang
Bambu ater	16,9	Sedang
Bambu petung	17,1	Sedang

Pada tanah di sekitar rumpun bambu, sumber bahan organik adalah serasah yang berasal dari daun, pelepah batang, batang, patahan cabang, ranting dan akar-akar serabut yang sudah tua dan kering. Terdapat kecenderungan kadar C-organik berbanding lurus dengan kadar N-organik dan rasio C-N namun berbanding terbalik dengan dengan pH tanah. Peningkatan kadar C-organik akan meningkatkan kemasaman tanah (pH turun) yang selanjutnya berpengaruh terhadap berkurangnya ketersediaan N-total di dalam tanah.

Salah satu unsur lain yang penting adalah P yang secara alami terdapat pada tulang dan batuan (Samreen and Kausar, 2019). Bahan organik selain sumber nitrogen N, juga merupakan sumber fosfor (P). Fosfor adalah salah satu unsur hara makro esensial kedua setelah nitrogen N yang sangat dibutuhkan oleh setiap jenis tanaman (Supardi, 1979; Buckman and Brady, 1960; Hasnah, 2020).

Ketersediaan unsur hara P di bawah rumpun semua jenis bambu tergolong sedang (Tabel 7). Menurut Kumari and Bhardwaj (2017), ketersediaan unsur ini di dalam tanah di bawah rumpun bambu berbeda-beda antara jenis bambu. Jenis bambu petung dan *Dendrocalamus strictus* mampu menyediakan P lebih banyak dari pada jenis bambu lainnya. Kondisi kesuburan kimia tanah yang baik antara lain ditunjukkan oleh kadar basa-basa dapat ditukar ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ) yang cukup tinggi pada tanah. Tabel 8 menunjukkan bahwa kandungan  $Mg^{2+}$  pada tanah di bawah rumpun semua jenis bambu tergolong tinggi berkisar 2,47-3,81 Meq/100 gr. Hal yang sama juga

ditunjukkan dengan kandungan  $K^+$  di bawah rumpun bambu umumnya sangat tinggi (1,06-1,09 Meq/100 gr) dikecualikan pada tanah di bawah rumpun bambu petung yang memiliki kandungan  $K^+$  tinggi (kandungan  $K^+$  dibawah 1 Meq/100 gr). Meskipun demikian, tanah di bawah rumpun semua jenis bambu memiliki kandungan  $Ca^{2+}$  yang tergolong rendah dengan kisaran nilai 3,48-6,23 Meq/100 gr. Demikian pula kandungan  $Na^+$  yang tergolong rendah dengan kisaran 0,17-0,19 Meq/100 gr. Perbedaan kandungan basa yang dapat ditukar dalam tanah mungkin terjadi perbedaan di antara jenis bambu yang berbeda (Kumari and Bhardwaj, 2017; Venkatesh *et al.*, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa kelima jenis bambu berpengaruh baik terhadap kadar  $Mg^{2+}$  tanah. Kadar  $K^+$  tanah yang relatif tinggi menunjukkan bahwa rumpun bambu hanya membutuhkan sedikit unsur hara  $K^+$ . Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Alrasjid (2000) yang menyimpulkan bahwa bambu duri (*Bambusa bambos*) yang kurang menanggapi pemberian pupuk kalium.

Umumnya  $Na^+$  tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tetapi merupakan salah satu indikator yang menunjukkan tingkat pelapukan tanah. Semakin tinggi kandungan  $Na^+$ , tingkat pelapukan tanah semakin rendah yang selanjutnya berpengaruh baik terhadap pH tanah. Unsur-unsur hara  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan  $K^+$  dikelompokkan dalam unsur hara makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur hara  $Ca^{2+}$  (kalsium) sebagian besar ditemukan di dalam daun dan daun-daun tua lebih banyak mengandung  $Ca^{2+}$  daripada daun muda. Sementara itu  $Mg^{2+}$  (magnesium) merupakan bagian penting daripada molekul khlorofil yang banyak dijumpai di daun. Selanjutnya  $K^+$  terdapat banyak dalam jaringan-jaringan meristem yang berfungsi sebagai katalisator dalam metabolisme (Apriliani *et al.*, 2016). Total kation-kation basa menggambarkan banyaknya unsur hara yang menyumbang tinggi rendahnya kemasaman tanah dan kejenuhan basa.

**Tabel 8.** Basa-basa dapat ditukar pada tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	$Ca^{++}$ (meq/100 gr)		$Mg^{++}$ (meq/100 gr)		$K^+$ (meq/100 gr)		$Na^+$ (meq/100 gr)		Total basa
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	
Bambu andong	4,65	Rendah	2,18	Tinggi	1,09	Sangat tinggi	0,18	Rendah	8,10
Bambu temen	6,23	Rendah	3,81	Tinggi	1,06	Sangat tinggi	0,18	Rendah	11,28
Bambu hitam	5,21	Rendah	2,47	Tinggi	1,06	Sangat tinggi	0,18	Rendah	8,92
Bambu ater	4,19	Rendah	3,41	Tinggi	1,09	Sangat tinggi	0,17	Rendah	8,86
Bambu petung	3,48	Rendah	2,64	Tinggi	0,71	Tinggi	0,19	Rendah	7,02

**Tabel 9.** Kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	KTK (meq/100 gr)		KB (%)	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
Bambu andong	18,6	Sedang	43,5	Sedang
Bambu temen	22,4	Sedang	50,4	Tinggi
Bambu hitam	20,3	Sedang	43,9	Sedang
Bambu ater	23,5	Sedang	37,8	Sedang
Bambu petung	19,6	Sedang	35,9	Sedang

Tingkat kesuburan tanah antara lain juga ditunjukkan oleh nilai kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) nya. Semakin tinggi nilainya maka tanah semakin subur dan sebaliknya. KTK dan KB tanah di bawah rumpun bambu disajikan pada Tabel 9. Nilai KTK tanah di bawah rumpun semua jenis bambu tergolong sedang (KTK 18,6-23,5 meq/100gram). Demikian pula dengan nilai KB nya. Tanah di bawah rumpun bambu tergolong memiliki KB yang sedang, berkisar 35,9%-43,9%, kecuali tanah di bawah rumpun bambu temen yang tergolong memiliki KB yang tinggi (50,4%). Tinggi rendahnya KTK sangat tergantung proporsi kadar liat tanah, bahan organik dan tipe mineral liat. Semakin tinggi proporsi kadar liat, maka semakin tinggi bahan organik dan semakin dominan tipe mineral liat 2:1 atau 2:2 di dalam tanah semakin tinggi nilai KTK. Pada tanah-tanah mineral seperti andosol dan regosol penyumbang nilai KTK terbesar adalah kadar liat dan bahan organik. Semakin tinggi nilai KTK, unsur-unsur hara di dalam tanah semakin tidak mudah hilang tercuci dan semakin rendah nilai KTK unsur-unsur hara semakin mudah tercuci. Selain KTK, tingkat kesuburan tanah juga dapat dilihat dari tingkat KB. Semakin tinggi nilai KB maka tanah tersebut semakin subur.

Kadar ion  $Al^{3+}$  dan ion  $H^+$  di dalam tanah berpengaruh langsung terhadap nilai pH tanah. Semakin tinggi kadar  $Al^{3+}$  dan  $H^+$  di dalam tanah, nilai pH tanah makin rendah. Hasil analisa tanah terhadap  $Al^{3+}$  dan  $H^+$  disajikan pada Tabel 10. Kandungan  $Al^{3+}$  pada tanah di bawah rumpun bambu berkisar 1,27-2,31 meq/100gr. Adapun kandungan  $H^+$  berkisar 0,49-0,63 meq/100gr. Bahwa ion-ion  $Al^{3+}$  dan  $H^+$  dalam jumlah yang tinggi dalam larutan tanah dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman karena bersifat racun.

**Tabel 10.** Kandungan  $Al^{3+}$ ,  $H^+$  dan Silika tanah di bawah rumpun lima jenis bambu

Jenis Bambu	$Al^{3+}$ (meq/100 gr)	$H^+$ (meq/100 gr)	Silika (%)
Bambu andong	2,16	0,57	2,84
Bambu temen	2,14	0,61	4,87
Bambu hitam	2,31	0,63	2,36
Bambu ater	1,27	0,49	4,63
Bambu petung	1,47	0,53	1,64

Kandungan silika (Si) di dalam bagian-bagian tanaman (batang, cabang, ranting, daun, akar) bambu tergolong besar. Ini menunjukkan bahwa bambu membutuhkan unsur hara Si dalam jumlah besar untuk pertumbuhannya. Karena kandungan Si pada bagian-bagian tanaman bambu sangat tinggi maka serasah yang dihasilkan oleh tegakan rumpun bambu relatif sukar terdekomposisi, membutuhkan waktu dekomposisi lebih lama (Alrasjid, 2000). Hasil analisa tanah terhadap kandungan Si dalam tanah di bawah tegakan rumpun kelima jenis bambu disajikan pada Tabel 10. Kandungan Si pada tanah di bawah rumpun bambu berkisar 1,64%-4,87%. Unsur Si sebagai salah satu unsur mikro dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak. Unsur Si berperan untuk meningkatkan laju fotosintesis serta resistensi tanaman terhadap tekanan biotik (berupa serangan hama dan penyakit) dan tekanan abiotik (berupa kekeringan, salinitas, alkalinitas, dan cuaca ekstrim) (Balai Penelitian Tanah, 2010; Puteri *et al.*, 2014).

Keberadaan silika dapat meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah dan ini terlihat pada kandungan Si di bawah tegakan bambu petung paling kecil yaitu 1,64% (Tabel 10) memiliki ketersediaan unsur P yang lebih kecil jika dibandingkan dengan bambu andong, bambu temen dan bambu hitam (Tabel 7). Keberadaan silika dapat meningkatkan ketersediaan unsur P sesuai dengan yang disampaikan oleh Puteri *et al.* (2014) dan Nugroho (2009).

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis bambu temen memiliki nilai karakteristik kesuburan tanah di bawah tegakan yang lebih baik dari jenis bambu lainnya. Bambu temen memiliki nilai total basa-basa dapat ditukar, ketersediaan unsur fosfor (P), Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB) masing-masing sebesar 11,28 meq/100 gr; 18,7 ppm; 22,4 meq/100 gr dan 50,4%. Bambu andong dan bambu petung memiliki karakteristik pertumbuhan dan produktivitas biomasa yang lebih besar dari jenis-jenis bambu lainnya. Bambu andong memiliki berat biomasa per lingkaran rumpun sebesar 130,5 kg/m dan diameter batang sebesar 10,0 cm. Sementara itu bambu petung memiliki berat biomasa per lingkaran rumpun sebesar 108,0 kg/m dan diameter batang sebesar 10,0 cm. Meskipun bambu andong dan bambu petung memiliki pertumbuhan yang lebih baik dari bambu lainnya, namun kesuburan tanahnya di bawah tegakan tidak sebaik dengan kesuburan tanah di bawah tegakan bambu temen. Dengan demikian, untuk keperluan mengkonservasi kesuburan tanah agar tetap baik maka bambu temen adalah pilihan yang terbaik dibandingkan dengan jenis bambu lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alrasjid, H. 2000. The Effect of Nitrogen, Phosphor and Potassium Fertilizers to The Clump Growth and Pulp Quality of Bambusa Bambos at Turaya Log Over Forest Area, South Sulawesi (Indonesia). *Bul. Penelit. Hutan.* 619: 13-36.
- Apriliansi, I.N., Heddy, S., dan Suminarti, N.E. 2016. Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* [L.] Lamb). *Jurnal Produksi Tanaman* 4 (4): 264-270.
- Arinasa, I.K. 2005. Keanekaragaman dan Penggunaan Jenis-jenis Bambu di Desa Tigawasa, Bali. *Biodiversity* 6 (1): 17-21.
- Bakri, I., Thaha, A.R., dan Isrun. 2016. Status Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di DAS Poboya Kecamatan Palu Selatan. *e-J Agrotekbis* 4 (5): 512-520.
- Balai Penelitian Tanah. 2010. Mengenal Silika sebagai Unsur Hara. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pangan* 32 (3): 19-20.
- Buckman, H.O., and N.C. Brady. 1960. *The Nature and Properties of Soils.* The Macmillan Co. New York.
- FAO. 2007. *World Bamboo Resources: A Thematic Study Prepared in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005,* Rome, Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Grand View Research. 2021. *Bamboos Market Size, Share & Trends Analysis Report by Application (Industrial Products, Shoots, Furniture, Raw Materials), by Region (North America, Europe, APAC, CSA, MEA), and Segment Forecasts, 2021 – 2028.* Report. San Francisco.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah.* Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hasnah. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar. Skripsi.
- Indriyanto, R., dan Bintoro, A. 2013. Produksi Seresah Pada Tegakan Hutan di Blok Penelitian dan Pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1 (1): 1-8.
- Kleinhenz, V., and D.J. Midmore. 2001. Aspects of Bamboo Agronomy. *Adv. Agron.* 74: 99-153.
- Kumari, Y., and D.R. Bhardwaj. 2017. Effect of Various Bamboo Species on Soil Nutrients and Growth Parameters In Mid Hills Of HP , India. *Int. J. Chem. Stud.* Vol. 5 (4): 19-24.
- Kumar, P.S., G. Shukla, A. J. Nath, and S. Chakravarty. 2022. Soil Properties, Litter Dynamics and Biomass Carbon Storage in Three-Bamboo Species of Sub-Himalayan Region of Eastern India. *Water, Air, Soil Pollut.* 233 (12).
- Lembaga Penelitian Tanah. 1968. *Peta Tanah Tinjau Jawa Barat Skala 1: 250.000.* Bogor.
- Musdalipa, A. 2018. Pengaruh Sifat Fisik Tanah dan Sistem Perakaran Vegetasi terhadap Laju Infiltrasi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar. Skripsi.
- Li, W., and S. He. 2019. Research on The Utilization and Development of Bamboo Resources through Problem Analysis and Assessment. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 300 (5): 1-6.
- Ni, H., W. Su, S. Fan, and H. Chu. 2021. Effects of Intensive Management Practices on Rhizosphere Soil Properties, Root Growth, and Nutrient Uptake in Moso Bamboo Plantations in Subtropical China. *For. Ecol. Manage.* 493: 119083.
- Nugroho, B. 2009. *Peningkatan Produksi Padi Gogo dengan Aplikasi Silikat dan Fosfor serta [Siol] Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskular Pada [Siol] Ultisol.* IPB Press. Bogor.
- Puteri, E.A., Nurmiaty, Y., dan Agustiansyah. 2014. Pengaruh Aplikasi Fosfor dan Silika terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill.). *J. Agrotek Tropika* 2 (2): 241-245.
- Samreen, S., and S. Kausar. 2019. *Phosphorus Fertilizer: The Original and Commercial Sources,* in T. Zhang (ed.), *Phosphorus: Recovery And Recycling.* IntechOpen. London.
- Schmidt, F.H., and J.H.A. Ferguson. 1951. *Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea.* Djawatan Meteorologi dan Geofisik. Kementerian Perhubungan. Jakarta. 1951.
- Setyati, S.H. 1979. *Pengantar Agronomi.* PT Gramedia. Jakarta.
- Soepraptohardjo, M. 1979. *Klasifikasi Tanah.* IPLPP-Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- Stoops, G. 2018. Chapter 1 - Micromorphology as a Tool in Soil and Regolith Studies. In: *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths.* Stoops, G., Marcelino, V., Mees, F. (eds.). Elsevier (2<sup>nd</sup> edition).
- Supardi, G. 1979. *Ilmu Tanah.* Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- USDA Natural Resources Conservation Service. 2022. *Soil Texture Calculator [Online].* Available: [https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/oils/survey/?cid=nrcs142p2\\_054167](https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/oils/survey/?cid=nrcs142p2_054167). Diunduh pada tanggal 4 Januari 2022.
- Venkatesh, M.S., B. P. Bhatt, K. Kumar, B. Majumdar, and K. Singh. 2005. Soil Properties Influenced by Some Important Edible Bamboo Species in The North Eastern Himalayan Region, India. *J. Bamboo Ratt.* 4 (3): 221-230.
- Yang, C., A. Wang, Z. Zhu, S. Lin, Y. Bi, and X. Du. 2021. Impact of Extensive Management System on Soil Properties and Carbon Sequestration under An Age Chronosequence of Moso Bamboo Plantations in Subtropical China. *For. Ecol. Manage.* 497: 119535.