

Estimasi Produktivitas Serasah di Lahan Bera Womnowi, Distrik Sidey, Manokwari

(Estimates of Litter Productivity at Fallow Land in Womnowi, Sidey District, Manokwari)

Slamet Arif Susanto*, Heru Joko Budirianto, Agatha Cecilia Maturbongs

(Diterima Agustus 2018/Disetujui November 2019)

ABSTRAK

Aspek produktivitas serasah di lahan bera, Manokwari, Papua Barat perlu diteliti karena serasah berpotensi meningkatkan kesuburan tanah. Tujuan utama penelitian ini adalah menghitung dan mengestimasi produktivitas serasah pada lahan bera 15 tahun di Kampung Womnowi, Distrik Sidey, Manokwari. Metode perangkap serasah menggunakan *mesh* berukuran 2 mm dengan ukuran perangkap 1 m², masing-masing sebanyak sembilan perangkap diletakkan tepat di bawah tiga jenis pohon dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi dan tiga pengulangan pada setiap jenis pohon. Setiap minggu serasah diambil dan dioven hingga bobotnya konstan. Hasil menunjukkan bahwa bobot kering serasah tidak berbeda signifikan untuk ketiga jenis. Jika diasumsikan bahwa produktivitas serasah konstan dan peluang jatuhnya serasah sama untuk setiap perangkap serasah maka estimasi *Dractontomelon dao* memiliki produktivitas serasah kering sebesar 10,32 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, *Pometia pinnata* sebesar 8,98 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, dan *Octomeles sumatrana* sebesar 7,96 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Persentase bobot kering menurun berdasarkan urutan *P. pinnata* > *D. dao* > *O. sumatrana*. Terdapat hubungan linear negatif antara kadar air serasah dengan persentase bobot kering serasah pada *P. pinnata* dan *O. sumatrana*, namun tidak untuk *D. dao*. Hubungan linear negatif tersebut dapat menjadi acuan untuk menduga laju dekomposisi masing-masing serasah.

Kata kunci: hutan sekunder, jatuhnya serasah, kesuburan tanah, Papua Barat, regresi linear

ABSTRACT

Aspects of litter productivity in fallow land in Manokwari, Western Papua need to be investigated because litter has the potential to increase soil fertility. The objective of this research was to count and estimate litter productivity in 15 years-fallow land in Womnowi, Sidey District, Manokwari. We used litter trap of 1 m² in size with 2 mm mesh size. Nine litter traps were set under tree species, three replications of each tree species which have higher Important Value Index (IVI). Litters were weekly taken and oven dried until reaching the constant mass. Result showed that the dry masses of litters are not significantly different among three species. If the productivities are constant and probabilities of litterfall are same, the estimates of *Dractontomelon dao* have dry mass productivity rate (DMP) reaching 10.32 ton ha⁻¹ year⁻¹, followed by 8.98 ton ha⁻¹ year⁻¹ for *Pometia pinnata*, and 7.96 ton ha⁻¹ year⁻¹ for *Octomeles sumatrana*. Dry mass percentage (DMP) decreased in the order of *P. pinnata* > *D. dao* > *O. sumatrana*. We found negative linear regressions about water content of litter (WCL) and DMP at *P. pinnata* and *O. sumatrana*, but not for *D. dao*. These negative linear regressions can be used to estimate the rate of decomposition of each species.

Keywords: linear regression, litterfall, secondary forest, soil fertility, Western Papua

PENDAHULUAN

Sistem bera telah menjadi karakteristik pertanian tradisional di Papua. Selama proses pembeeraan terjadi kolonisasi lahan oleh tumbuhan baru membentuk proses alami yang disebut suksesi sekunder (Ewel *et al.* 1981). Suksesi sekunder berpengaruh pada tingkat kesuburan tanah di lahan bera akibat akumulasi bahan organik (Szott *et al.* 1994), khususnya produktivitas serasah (Celentano *et al.* 2011; Aryal *et al.* 2015). Adanya serasah di suatu area tertentu merepresentasikan transfer nutrisi dan unsur bahan organik

dari suatu lingkup vegetasi menuju ke tanah (Vitousek & Sanford 1986; Sayer & Tanner 2010).

Vegetasi tumbuhan berkayu (*woody plant*) merupakan sorotan utama penyumbang produktivitas serasah di lahan bera maupun hutan sekunder (Szott *et al.* 1994; Celentano *et al.* 2011). Sumbangan biomassa organik selama 53 bulan oleh *Inga edulis* adalah sebesar 24,48 ton ha⁻¹, *Desmodium ovalium* sebesar 41,69 ton ha⁻¹, namun jika dibiarkan secara alami tanpa penanaman pohon hanya menghasilkan sebesar 0,93 ton ha⁻¹ (Szott *et al.* 1994). Berdasarkan laporan Celentano *et al.* (2011) restorasi lahan dengan penanaman pohon selama tiga tahun menghasilkan produktivitas serasah sebesar 6,3 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, berbeda dari 1,0 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ dibandingkan dengan lahan suksesi sekunder berumur lima tahun (7,3 ton ha⁻¹

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Papua, Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat 98314

* Penulis Korespondensi: Email: ssarf4@gmail.com

¹ tahun⁻¹). Serasah jenis pionir di awal pembersihan seperti *Piper aduncum* menyumbang unsur C, N, dan P pada tanah (Hartemink & O’Sullivan 2001), dan pembersihan dengan penanaman legum *Gliricidia sepium* selama empat tahun meningkatkan kadar N, P, dan K di tanah (Mensah *et al.* 2007).

Estimasi produktivitas serasah kering menjadi acuan untuk menduga masukan hara di tanah, khususnya akibat hadirnya vegetasi dominan. Penelitian selama enam bulan pada hutan penebangan selektif sejak 30–35 tahun yang lalu di dataran rendah (400 mdpl) Papua New Guinea dengan vegetasi dominan *Pometia pinnata*, *Celtis kajewskii*, dan *Dysoxylum caulostachyum* memiliki estimasi produktivitas serasah sebesar 5,05 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ (Rogers 2002). Analisis lebih lanjut pada unsur hara tersimpan dalam serasah menunjukkan bahwa selama dekomposisi 12 minggu *P. pinnata* menyumbangkan unsur C terbanyak sebesar 39,2%, diikuti oleh *Dysoxylum caulostachyum* sebesar 36,1%, dan *Celtis kajewskii* sebesar 27,9%. Unsur N dan P lebih banyak disumbangkan oleh jenis *Dysoxylum caulostachyum*, serta unsur K lebih banyak disumbangkan oleh serasah *Celtis kajewskii*. Pentingnya estimasi produktivitas serasah di lahan bera untuk menduga tingkat kesuburan tanah lahan bera berumur 15 tahun merupakan fokus penelitian ini. Informasi produktivitas serasah di lahan bera di Distrik Sidey, Manokwari, Papua Barat masih belum tersedia walaupun pertanian tradisional yang mengandalkan sistem bera umum diterapkan oleh masyarakat lokal Sub Suku Meyah. Tujuan penelitian ini adalah mengukur produktivitas serasah dalam kurun waktu selama tiga bulan pada vegetasi dominan di Kampung Womnowi, Distrik Sidey Manokwari, Papua Barat. Data

dianalisis untuk mengestimasi produktivitas serasah per tahun.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian telah dilakukan di lahan bera berumur 15 tahun di Kampung Womnowi, Distrik Sidey, Manokwari dengan koordinat S 0°48’17.2”–E 133°28’53.62” (Gambar 1). Ketinggian lokasi penelitian adalah 132 mdpl, yang tergolong ke dalam kelompok lahan bera dataran rendah yang berada di dekat aliran sungai (Gambar 1) dan tidak ditemukan adanya bukit dan cekungan di lahan bera tersebut. Rerata suhu dan kelembapan selama penelitian adalah sebesar 28,75°C dan 74,5%.

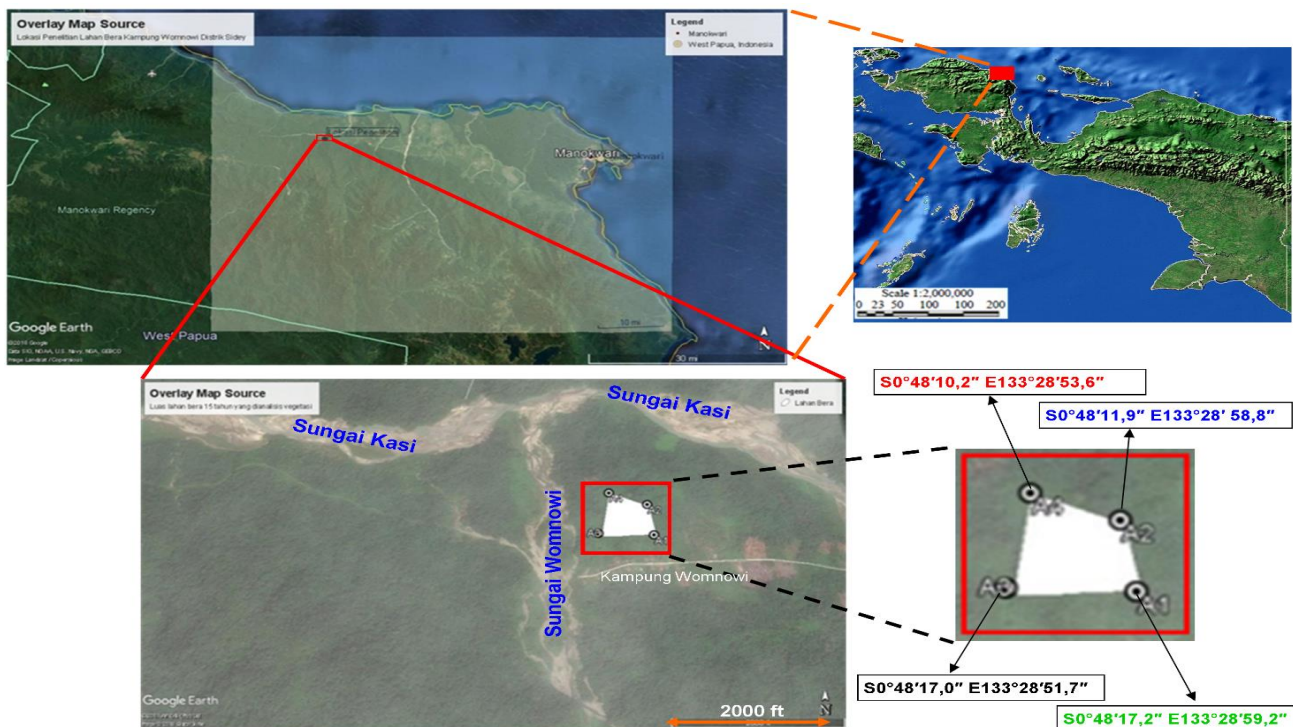
Alat dan Bahan

Global Positioning System (GPS), termohigrometer, *mesh* 2 mm, meteran rol, timbangan Fortuno FAB 600 daya baterai ($\alpha=0,01$), oven Memmert Universal (UN55), plastik penampung serasah, dan vegetasi dominan fase pohon berdiameter >20 cm dengan 3 Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi.

Prosedur Penelitian

- Analisis vegetasi pada fase pohon

Analisis vegetasi menggunakan metode *continuous line sampling* sehingga didapatkan tiga INP tertinggi, yakni *Pometia pinnata* (48,98%), *Dracontomelon dao* (43,87%), dan *Octomeles sumatrana* (36,51%). Total jenis pohon di lahan bera tersebut berjumlah 37 jenis



Gambar 1 Peta lokasi penelitian di Kampung Womnowi, Distrik Sidey, Manokwari, Papua Barat.

(diameter >20 cm) yang terdiri atas 196 individu pohon. Jumlah individu pohon *P. pinnata* adalah 35, diikuti oleh 29 individu *D. dao*, dan 16 individu *O. sumatrana*. Asumsi digunakannya INP adalah bahwa semakin tinggi INP mencerminkan semakin tinggi INP menyebabkan semakin tinggi penguasaan jenis tumbuhan di ekosistemnya, sehingga memberi dampak pada produktivitas serasah (Vitousek 1984).

- **Pembuatan jaring perangkap serasah**

Perangkap serasah dibuat dengan menggunakan mesh 2 mm dengan luas permukaan 1 m² (Becker *et al.* 2015). Perangkap serasah berbentuk persegi dan diberi pinggiran bambu agar tidak melengkung pada saat menampung bobot serasah. Jaring penampung serasah yang dibuat berjumlah sembilan jaring untuk sembilan individu pohon yang terdiri atas tiga jenis INP tertinggi.

- **Peletakan jaring perangkap serasah**

Untuk masing-masing pohon digunakan satu perangkap serasah dan diletakkan pada radius ±3 m dari batang pohon utama, namun masih berada di area kanopi pohon tersebut. Penelitian ini menggunakan sembilan perangkap serasah yang terdiri atas: tiga perangkap serasah untuk tiga individu *P. pinnata*, tiga perangkap serasah untuk tiga individu *D. dao*, dan tiga perangkap serasah untuk tiga individu *O. sumatrana*. Perangkap serasah diletakkan 50 cm dari permukaan tanah sehingga mengurangi bias data akibat tingginya kadar air yang tertahan dalam perangkap serasah (Rogers 2002).

- **Pengukuran produktivitas serasah**

Pengukuran produktivitas serasah dilakukan setiap satu minggu sekali (Handayani 2006; Sari *et al.* 2016) selama 12 minggu berturut-turut. Pengukuran produktivitas serasah dilakukan secara langsung di lapangan mulai pukul 09:00 pagi WIT hingga selesai. Serasah yang ditimbang hanya yang berasal dari tumbuhan yang diukur (dilakukan pemilahan serasah). Serasah berupa daun, ranting, dan organ reproduktif dimasukkan ke dalam plastik penampung serasah untuk dilakukan proses penimbangan bobot basah. Serasah yang berhasil dikoleksi dikeringanginkan terlebih dahulu selama satu minggu, kemudian dioven pada suhu 70°C dengan waktu tertentu (Rogers 2002) hingga bobot serasah konstan untuk menentukan bobot kering serasah (Ibrahima *et al.* 2010).

Analisis Data

- Produktivitas kadar air (g m⁻² minggu⁻¹) = Bobot basah–bobot kering.
- Produktivitas serasah kering (g m⁻² minggu⁻¹). Produktivitas serasah kering didapatkan dengan cara pengukuran bobot serasah setelah dioven (bobot konstan serasah).
- Persentase bobot kering serasah (Ibrahima *et al.* 2010).

Persentase bobot kering serasah dihitung menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Bobot kering serasah} = 100 - \frac{\text{Bobot basah} - \text{Bobot kering}}{\text{Bobot basah}} \times 100$$

(*dalam %⁻¹ m² minggu⁻¹)

- Estimasi produktivitas serasah per tahun (Bray & Gorham 1964).

Estimasi produktivitas serasah per tahun dihitung dengan rumus:

$$\text{EPS} = \text{RPM} \times \frac{10.000 \times 52}{1.000.000}$$

Keterangan:

EPS = Estimasi produktivitas serasah per tahun (ton ha⁻¹ tahun⁻¹)

RPM = Rerata produktivitas per minggu (g m⁻² minggu⁻¹)

Hasil produktivitas serasah dianalisis menggunakan uji ANOVA *single factor*, uji Beda Nyata Terkecil (BNT), dan regresi linear sederhana antara produktivitas kadar air dengan persentase bobot kering serasah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Kadar Air

Secara umum, serasah *O. sumatrana* memiliki produktivitas kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan serasah *D. dao* dan *P. pinnata* (Tabel 1). Pada saat lingkungan lokasi penelitian terkena hujan, serasah *O. sumatrana* lebih banyak menyerap air sehingga kadar air dalam serasahnya meningkat. Serasah *P. pinnata* memiliki kadar air yang lebih sedikit dibanding *O. sumatrana* dan *D. dao*. Budirianto (2011) menyatakan bahwa *P. pinnata* lebih banyak menyimpan air dalam tanah sehingga penyerapan air menjadi rendah yang memengaruhi kadar air batang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa serasah *P. pinnata* memiliki produktivitas kadar air yang rendah, yang menginformasikan data kadar air serasah *P. pinnata* bersinergi dengan kadar air batang sehingga umumnya bobot serasah dan kayu *P. pinnata* mengandung sedikit air. Berkaitan dengan aspek konservasi, jenis tersebut berarti memiliki retensi tinggi terhadap air tanah sehingga kontribusi serasah dan kadar air tanahnya dapat menjadi manfaat bagi mikroba dekomposer dalam membuka pori-pori tanah (Li *et al.* 2018).

Berdasarkan segi tekstur (Gambar 2), serasah *O. sumatrana* lebih cepat terdegradasi akibat tingginya kadar air (Tabel 1) dan tipisnya daun jenis tumbuhan tersebut. Akibat tipisnya daun dan tingginya akumulasi air pada saat musim hujan, diduga serasah jenis ini lebih cepat melepaskan hara mineral dari serasah menuju tanah pada saat terkena cahaya matahari. B

Tabel 1 Rerata produktivitas kadar air tiga jenis serasah per minggu

Tanggal	Kadar air serasah ($\text{g}^{-1}\text{m}^{-2}\text{ minggu}^{-1}$)		
	<i>D. dao</i>	<i>P. pinnata</i>	<i>O. sumatrana</i>
10 Maret 2018	22,59 ± 12,1 ^b	3,84 ± 1,09 ^a	1,79 ± 1,12 ^a
17 Maret 2018	19,94 ± 19,94 ^b	4,30 ± 1,54 ^a	4,60 ± 2,72 ^a
24 Maret 2018	34,45 ± 11,63 ^c	20,86 ± 17,64 ^a	27,62 ± 15,55 ^b
31 Maret 2018	14,21 ± 9,20 ^a	12,54 ± 13,14 ^a	40,16 ± 14,56 ^b
7 April 2018	3,30 ± 2,50 ^a	3,87 ± 4,90 ^a	7,19 ± 10,98 ^a
14 April 2018	8,40 ± 4,01 ^a	9,14 ± 5,24 ^a	24,50 ± 2,43 ^b
21 April 2018	11,35 ± 10,73 ^a	11,56 ± 5,01 ^a	27,03 ± 5,90 ^b
28 April 2018	21,25 ± 6,24 ^b	8,23 ± 3,45 ^a	36,57 ± 18,73 ^c
5 Mei 2018	29,33 ± 10,34 ^b	4,12 ± 0,98 ^a	34,88 ± 6,53 ^c
12 Mei 2018	19,92 ± 18,46 ^b	2,28 ± 2,00 ^a	39,09 ± 5,30 ^c
19 Mei 2018	29,33 ± 8,58 ^b	4,12 ± 2,19 ^a	34,88 ± 12,59 ^c
26 Mei 2018	19,92 ± 19,18 ^b	2,28 ± 1,81 ^a	39,09 ± 5,76 ^c
Rerata Data	22,24 ^b	7,31 ^a	25,34 ^c
Rerata STDEV	11,07	4,92	8,51

Keterangan: n = 3 dan BNT = 2,34 pada taraf signifikansi 5%.



Gambar 2 Kualitas dari masing-masing serasah. A = *D. dao*; B = *P. pinnata*; dan C = *O. sumatrana*. Serasah dikoleksi pada minggu pertama dan difoto pada minggu kedelapan.

erkaitan dengan dugaan laju dekomposisi, Triadiati *et al.* (2011) menyatakan bahwa perbedaan vegetasi dominan akibat sistem agroforestri kakao dan hutan alami berpengaruh pada kuantitas dan kualitas serasah sehingga dalam penelitian ini terindikasi serasah daun *O. sumatrana* lebih tipis yang memungkinkan lebih cepat terdegradasi (Gambar 2). Studi lain oleh Becker *et al.* (2015) menunjukkan bahwa *Macaranga kilimandscharica* lebih cepat menyumbang unsur N di tanah karena memiliki daun yang lebih tipis sehingga laju dekomposisi serasah tersebut menjadi lebih cepat. Uselman *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa kadar air yang tinggi pada serasah daun memungkinkan laju dekomposisi serasah lebih cepat sehingga meningkatkan kesuburan tanah.

Jika diasumsikan bahwa besarnya produktivitas kadar air mendekati nilai rerata pada penelitian ini dan laju evapotranspirasi berbanding lurus dengan air yang diserap maka kuantitas kadar air yang disumbangkan oleh serasah dapat diperkirakan. *D. dao* akan menyumbang produktivitas kadar air melalui serasah sebesar 11,56 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Serasah *P. pinnata* akan menyumbang produktivitas kadar air

paling sedikit dibanding jenis lainnya, yakni 3,80 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. *O. sumatrana* akan memiliki produktivitas kadar air paling tinggi dibanding jenis lainnya, yakni 13,17 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Hasil ini menunjukkan bahwa setiap jenis serasah menahan air berdasarkan tekstur daun serasah tersebut.

D. dao memiliki produktivitas kadar air yang berbeda signifikan dibandingkan dengan produktivitas kadar air *P. pinnata* (Tabel 1). Walaupun berdasarkan tekstur dan bentuk serasah *D. dao* hampir menyerupai serasah *P. pinnata* (Gambar 2), kedua jenis tersebut memiliki kadar senyawa kimia daun yang berbeda. *D. dao* diduga memiliki kadar bobot basah yang tinggi akibat kandungan senyawa asam anacardic (Ragasa *et al.* 2017) yang memiliki dinding sel lebih hidrofilik, dibandingkan *P. pinnata* yang memiliki senyawa metabolit sekunder seperti tannin, saponin, dan traxerone (Trimedona *et al.* 2015) yang dinding selnya bersifat hidrofobik. Kelompok senyawa tersebut memberikan dampak pada pemasaman tanah.

Besarnya nilai standar deviasi (STDEV) menunjukkan produktivitas kadar air untuk setiap pengukuran berfluktuasi (Tabel 1). Faktor lingkungan

yang cukup beragam menyebabkan proses jatuhnya serasah hingga kadar bobotnya dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berfluktuasi. Meskipun demikian, tidak ditemukan produktivitas kadar air bernilai nol untuk masing-masing jenis. Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kadar air serasah antara *O. sumatrana* dan dua jenis serasah lainnya. Hasil ini ditunjukkan oleh banyaknya *superscript c* pada tabel di kolom *O. sumatrana*. Rerata total kadar air serasah juga menunjukkan perbedaan yang signifikan antara serasah *P. pinnata*, *D. Dao*, dan *O. sumatrana*.

Perbedaan rerata standar deviasi menunjukkan bahwa produktivitas kadar air serasah lebih berfluktuatif pada *D. dao* dibanding *O. sumatrana*, dan produktivitas kadar air serasah *P. pinnata* lebih konstan dibandingkan dengan kedua jenis lainnya. Perbedaan ini diakibatkan oleh kemampuan serasah menahan dan menyerap air sehingga dapat mendukung teori bahwa curah hujan memengaruhi produktivitas serasah (Chave *et al.* 2010; Becker *et al.* 2015).

Produktivitas Serasah Kering

Produktivitas serasah kering menunjukkan perbedaan nilai untuk ketiga jenis serasah, namun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji ANOVA pada taraf signifikansi 5% (Tabel 2), dengan indikasi F hitung yang lebih rendah dibanding F crit/F tabel. Nilai produktivitas serasah kering selama 12 minggu pengukuran ditampilkan pada Gambar 3. Rerata produktivitas serasah kering per minggu untuk jenis *D. dao* adalah 19,85 g m⁻² minggu⁻¹, untuk jenis *P. pinnata* adalah 17,27 g m⁻² minggu⁻¹, dan untuk *O. sumatrana* adalah 14,80 g m⁻² minggu⁻¹. Jika diasumsikan bahwa produktivitas serasah kering adalah konstan dan peluang jatuhnya serasah dalam area sampling adalah sama maka estimasi produktivitas serasah kering untuk setiap jenis dapat diukur. *D. dao* akan menghasilkan produktivitas serasah kering sebesar 10,32 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. *P. pinnata* diestimasi menghasilkan produktivitas serasah kering sebesar 8,98 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, dan *O. sumatrana* akan menghasilkan produktivitas serasah kering paling rendah dibanding jenis lainnya, yakni 7,69 ton ha⁻¹ tahun⁻¹.

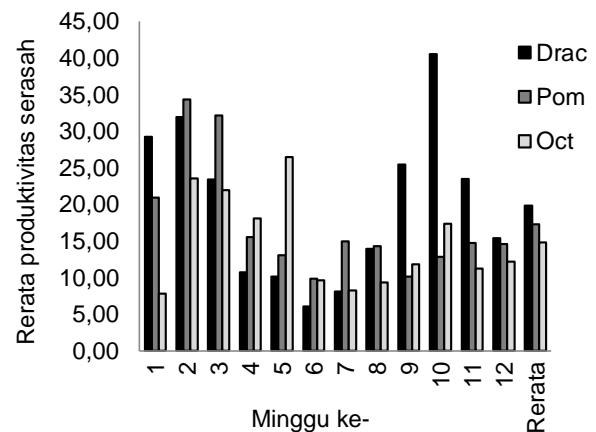
Nilai estimasi produktivitas serasah kering pada penelitian ini lebih tinggi dibanding dengan hasil penelitian Aryal *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa produktivitas serasah kering pada hutan sekunder berumur 10–20 tahun dengan dominasi *Hampea trilobata*, *Lonchocarpus xuul*, *Lysiloma latisiliquum*, *Chrysophyllum mexicanum*, dan *Manilkara zapota* adalah sebesar 5,2–7,1 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Pada kisaran

produktivitas serasah kering adalah sebesar 5,2–7,1 ton ha⁻¹ tahun⁻¹, jumlah nutrisi yang disumbangkan adalah sebesar 2,3–3,2 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ untuk unsur C organik, serta unsur N yang dihasilkan adalah sebesar 62–84 kg ha⁻¹ tahun⁻¹. Jika estimasi hasil penelitian ini konstan maka dapat diindikasikan bahwa kadar unsur C organik dan N lebih tinggi pada lokasi lahan bera penelitian ini.

Perbedaan nilai produktivitas serasah kering dipengaruhi oleh faktor iklim lokasi penelitian dan vegetasi yang melingkupi area tersebut. Jenis-jenis vegetasi dengan indeks luas daun yang tinggi memiliki produktivitas serasah yang lebih tinggi per satuan luas, namun belum tentu lebih tinggi per satuan waktu karena hal tersebut berlaku untuk sebaliknya (Chave *et al.* 2010). Iklim memengaruhi komponen di dalamnya seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan intensitas cahaya matahari sehingga mengontrol produktivitas serasah.

Persentase Bobot Kering Serasah

Ukuran persentase bobot kering memiliki kisaran yang berbeda untuk setiap serasah dan nilai persentase bobot kering menentukan kecepatan dekomposisi bahan organik, khususnya serasah daun (Ibrahima *et al.* 2010). Hasil penelitian ini menunjukkan semakin tinggi kadar air serasah *O. sumatrana* dan *P. pinnata*, maka semakin rendah persentase bobot kering serasah jenis tersebut. Meskipun demikian, hal tersebut tidak berlaku untuk serasah *D. dao* yang tidak menunjukkan hubungan linear (Gambar 4). Serasah *P. pinnata* pada taraf signifikansi 5% menunjukkan



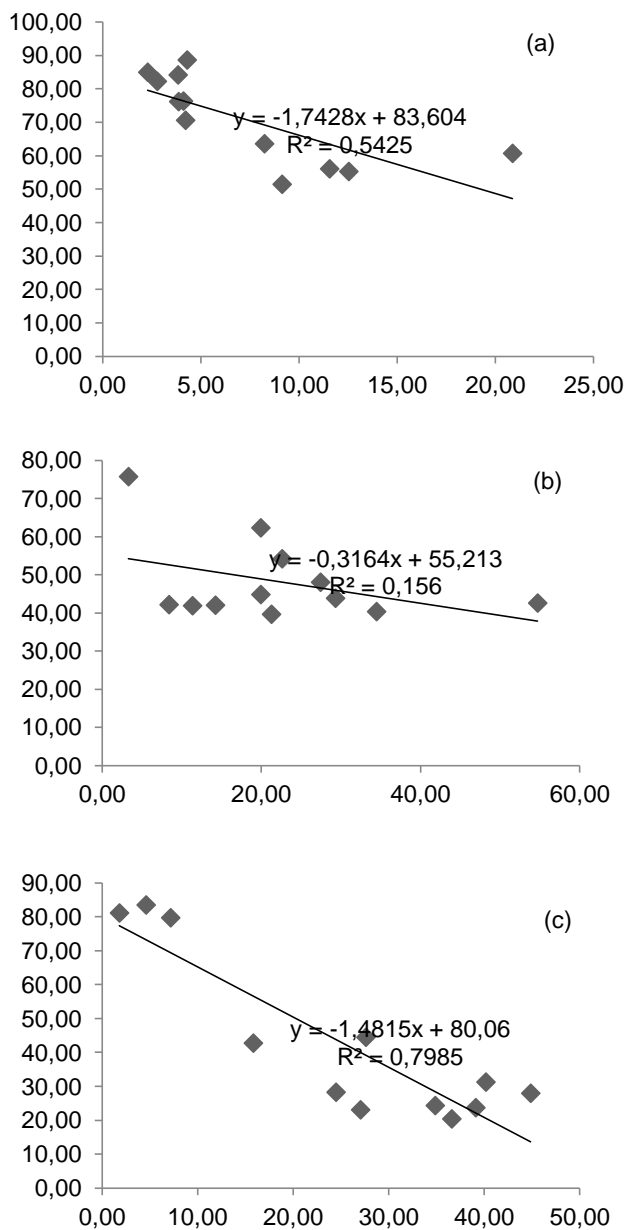
Gambar 3 Produktivitas serasah kering selama 12 minggu pengukuran. Drac = *D. dao*, Pom = *P. pinnata*, dan Oct = *O. sumatrana*.

Tabel 2 ANOVA *single factor* untuk produktivitas serasah kering

Source of variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between litterfall groups	153,1365	2	76,56823	1,036226	0,366049	3,284918
Within litterfall groups	2438,416	33	73,89141			
Total	2591,553	35				

Keterangan: SS = *Sum square* (jumlah kuadrat); Df = *Degree of freedom* (derajat bebas); MS = *Mean square* (rerata kuadrat); F = Statistik F hitung; P value = Nilai probabilitas; dan F crit = F table.

korelasi linear negatif antara kadar air dengan persentase bobot kering serasah (Gambar 4A), nilai $R^2 = 0,542$ (R hitung = 0,736) dengan $n-1 = 11$, R tabel = 0,726 yang menunjukkan R hitung > R tabel. Serasah *D. dao* menghasilkan regresi pada taraf signifikansi di atas 5% dengan $R^2 = 0,156$ (R hitung = 0,395) dengan $n-1 = 11$, dan R tabel = 0,553 yang menunjukkan R hitung < R tabel sehingga tidak menunjukkan adanya korelasi negatif antara kadar air serasah dengan persentase bobot kering serasah (Gambar 4B). Serasah *O. sumatrana* memiliki korelasi negatif kadar air dengan persentase bobot kering yang sangat dekat (Gambar 4C), $R^2 = 0,798$ (R hitung = 0,893) dengan $n-1 = 11$, R tabel = 0,801, dan R hitung > R tabel pada taraf signifikansi 1%.



Gambar 4 Regresi linear sederhana antara kadar air serasah dengan persentase bobot kering serasah selama 12 minggu pengukuran.

Hubungan yang kurang linear antara kadar air dengan persentase bobot kering serasah mengindikasikan adanya fluktuasi lingkungan dan membuktikan bahwa komponen kimia daun memengaruhi persentase bobot kering suatu serasah. Jika diasumsikan kadar air memengaruhi laju degradasi dan dekomposisi serasah maka hasil ini mendukung teori bahwa laju dekomposisi meningkat pada serasah yang mudah menyerap air dan memiliki tekstur daun yang tipis (Becker *et al.* 2015). Gambar 4 membuktikan secara deskriptif bahwa tingkat dekomposisi serasah akan mengikuti urutan *O. sumatrana* > *P. pinnata* > *D. dao*.

Tutupan kanopi vegetasi dominan menciptakan iklim mikro yang hampir sama di lahan bera tersebut sehingga kapasitas air yang ditahan dan dilepaskan dari serasah bergantung pada penetrasi cahaya matahari. Iklim mikro tersebut barangkali memengaruhi tinggi rendahnya persentase bobot kering serasah dalam jenis yang sama sehingga tercermin dalam tinggi rendahnya nilai standar deviasi. Zhang *et al.* (2014) menyatakan bahwa serasah yang telah berada di atas permukaan tanah umumnya memiliki retensi air. Kelembapan yang tinggi dapat menahan air dalam serasah sehingga memengaruhi persentase bobot kering serasah tersebut. Kelembapan di lokasi penelitian tergolong bervariasi sehingga kapasitas air dalam serasah bervariasi yang memberikan pengaruh pada persentase bobot kering serasah. Tabel 3 menampilkan persentase bobot kering serasah untuk masing-masing jenis beserta uji BNT pada taraf signifikansi 5%.

O. sumatrana memiliki persentase bobot kering serasah yang relatif konstan dibanding jenis lainnya, meskipun memiliki produktivitas kadar air tertinggi. Hal ini terlihat pada rendahnya nilai standar deviasi (Tabel 3). Jika nilai standar deviasi dikaitkan dengan regresi linear sederhana (Gambar 4), semakin linear negatif hubungan antara kadar air serasah dengan persentase bobot kering serasah maka semakin rendah standar deviasi yang mengindikasikan semakin konstan jatuhnya serasah per satuan waktu. Selain besarnya standar deviasi, nilai rerata data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa ketiga serasah memiliki perbedaan yang signifikan. *O. sumatrana* memiliki persentase bobot kering serasah terendah dan yang berbeda signifikan dibandingkan dengan persentase bobot kering *D. dao* dan *P. pinnata*. Informasi ini mengindikasikan bahwa serasah *O. sumatrana* mudah menyerap dan kehilangan air. Jenis serasah yang memiliki kemampuan tersebut umumnya lebih mudah terdekomposisi (Hartemink & O'Sullivan 2001).

Jika diasumsikan bahwa dalam persentase bobot kering serasah terkandung senyawa-senyawa kimia dan mineral seperti C, N, P, dan K, maka serasah *P. pinnata* merupakan serasah dengan kandungan senyawa dan mineral tertinggi dibanding serasah *D. dao* dan *O. sumatrana* dikarenakan memiliki persentase bobot kering tertinggi. Rogers (2002) menunjukkan bahwa *P. pinnata* memiliki rasio C/N tertinggi (25,2%) dibanding *Celtis kajewskii* (16,9%)

Tabel 3 Rerata persentase bobot kering tiga jenis serasah per minggu

Tanggal	Persentase bobot kering serasah (% ⁻¹ m ² - ¹ minggu ⁻¹)		
	<i>D. dao</i>	<i>P. pinnata</i>	<i>O. sumatrana</i>
10 Maret 2018	54,27 ± 35,65 ^a	84,13 ± 6,34 ^b	81,15 ± 14,63 ^b
17 Maret 2018	62,29 ± 27,51 ^a	88,58 ± 5,56 ^c	83,44 ± 4,85 ^b
24 Maret 2018	40,41 ± 4,45 ^a	60,80 ± 6,11 ^c	44,51 ± 9,40 ^b
31 Maret 2018	42,10 ± 10,71 ^b	55,38 ± 12,80 ^c	31,21 ± 8,53 ^a
7 April 2018	75,74 ± 5,94 ^a	76,15 ± 5,76 ^a	79,65 ± 11,60 ^b
14 April 2018	42,21 ± 14,57 ^b	51,56 ± 5,70 ^c	28,19 ± 3,65 ^a
21 April 2018	41,86 ± 18,29 ^b	56,17 ± 8,33 ^c	23,13 ± 4,87 ^a
28 April 2018	39,74 ± 6,50 ^b	63,54 ± 5,41 ^c	20,34 ± 8,02 ^a
5 Mei 2018	48,05 ± 1,80 ^b	70,58 ± 2,50 ^c	42,73 ± 7,48 ^a
12 Mei 2018	42,65 ± 4,73 ^b	82,20 ± 2,02 ^c	27,88 ± 3,17 ^a
19 Mei 2018	43,94 ± 13,59 ^b	76,33 ± 23,93 ^c	24,31 ± 11,35 ^a
26 Mei 2018	44,83 ± 19,33 ^b	84,94 ± 20,35 ^c	23,67 ± 8,84 ^a
Rerata Data	48,17 ^b	70,86 ^c	42,52 ^a
Rerata STDEV	13,59	8,82	8,03

Keterangan: n = 3 dan BNT = 3,59 pada taraf signifikansi 5%.

dan *Dysoxylum caulostachyum* (13,0%), selain itu pelepasan unsur Ca dari *P. pinnata* juga meningkat dari 1,37% menjadi 2,96% setelah terdekomposisi 12 minggu. Di sisi lain, pengaruh kimia daun juga berdampak pada persen bobot kering sehingga kompleksitas siklus mineral merupakan bentuk yang dinamis. Komponen kimia serasah yang terdekomposisi dan tercuci oleh air hujan berakibat pada ketersediaan unsur kimia tanah serta berdampak pada lingkungan fisik, biologi, dan kimia tanah, khususnya tekstur, pH tanah, dan aktivitas mikrob dekomposer di tanah (John 1973; Aweto 1985).

KESIMPULAN

Nilai estimasi produktivitas serasah kering yang terdiri atas gabungan tipe serasah daun, ranting, dan organ reproduktif menunjukkan *P. pinnata* memiliki produktivitas 8,98 ton⁻¹ ha⁻¹ tahun⁻¹, *D. dao* 10,32 ton⁻¹ ha⁻¹ tahun⁻¹, dan *O. sumatrana* 7,69 ton⁻¹ ha⁻¹ tahun⁻¹. Potensi kadar air berbanding terbalik dengan persentase bobot kering serasah, di mana kadar air *O. sumatrana* lebih tinggi dibandingkan dengan *D. dao* dan *P. pinnata*, sedangkan persentase bobot kering *P. pinnata* tertinggi dibandingkan *D. dao* dan *O. sumatrana*. Semakin linear negatif hubungan kadar air serasah dengan persentase bobot serasah dapat menjadi salah satu alternatif untuk menentukan laju dekomposisi serasah untuk setiap jenis tumbuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Martinus Matabua yang menyediakan lahan bera berumur 15 tahun untuk penelitian dan Krisma Lekitoo, M.Sc yang berkontribusi sebagai pengenalan jenis tumbuhan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryal DR, De Jong BHJ, Ochoa-Gaona S, Mendoza-Vega J, Esparza-Olguin L. 2015. Successional and seasonal variation in litterfall and associated nutrient transfer in semi-evergreen tropical forests of SE Mexico. *Nutrient Cycling in Agroecosystem*. 103(1): 45–60. <https://doi.org/10.1007/s10705-015-9719-0>
- Aweto AO. 1985. Soil cation exchange capacity dynamics under bush fallow in South-Western Nigeria. *Geoforum*. 16(1): 85–92. [https://doi.org/10.1016/0016-7185\(85\)90008-9](https://doi.org/10.1016/0016-7185(85)90008-9)
- Becker J, Pabst H, Mnyonga J, Kuzyakov Y. 2015. Annual litterfall dynamics and nutrient deposition depending on elevation and land use at Mt. Kilimanjaro. *Biogeosciences*. 12(9): 5635–5646. <https://doi.org/10.5194/bg-12-5635-2015>
- Bray JR, Gorham E. 1964. *Litter production in forest of the world*. Canada (US): University of Toronto. [https://doi.org/10.1016/S0065-2504\(08\)60331-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2504(08)60331-1)
- Budirianto HJ. 2011. Hubungan model arsitektur pohon Roux jenis *Koordersiodendron pinnatum* Merr. dan Koriba jenis *Pometia pinata* Forster terhadap parameter perimbangan air di hutan tanaman Anggori Manokwari. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Celentano D, Zahawi RA, Finegan B, Ostertag R, Cole RJ, Holl KD. 2011. Litterfall dynamic under different tropical forest restoration strategies in Costa Rica. *Biotropica*. 43(3): 479–287. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00688.x>
- Chave J, Navarrete D, Almeida S, Álvarez E, Aragão LEOC, Bonal D, Châtelet P, Silva-Espejo JE, Goret JY, von Hildebrand P, Jiménez E, Patiño S, Peñuela MC, Phillips OL, Stevenson P, Malhi Y. 2010. Regional and seasonal patterns of litterfall in

- tropical South America. *Biogeosciences*. 7(1): 43–55. <https://doi.org/10.5194/bg-7-43-2010>
- Ewel JJ, Berish C, Brown B, Price N, Raich J. 1981. Slash and burn impacts on a wet forest site. *Ecology*. 62(3): 816–829. <https://doi.org/10.2307/1937748>
- Handayani E. 2006. Laju produktivitas serasah daun (*leaf litter*) komunitas medang (*Litsea* spp.) dan meranti (*Shorea* spp.) di Kebun Raya Bogor. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hartemink AE, O'Sullivan JN. 2001. Leaf litter decomposition of *Piper aduncum*, *Gliricidia sepium* and *Imperata cylindrica* in the humid lowlands of Papua New Guinea. *Plant and Soil*. 230(1): 115–124.
- Ibrahima A, Ntonga JC, Mvondo Ze AD. 2010. Leaf litter decomposition in tropical rainforest of Ebom, Southwest Cameroon: comparison among guild classes. *Tropical Ecology*. 51(2): 247–254.
- John D.M. 1973. Accumulation and decay of litter and net production of forest in tropical West Africa. *Oikos*. 24(3): 430–435. <https://doi.org/10.2307/3543819>
- Li G, Wu C, Gao W. 2018. Effects of short-term fallow managements on soil microbial properties: A case study in China. *Applied Soil Ecology*. 125(0): 128–137. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.12.005>
- Mensah JK, Okumeah PA, Eifediyi EK. 2007. Soil fertility regeneration of impoverished of Edo State using *Gliricidia sepium* Jacq Walp. *Journal of Agronomy*. 6(4): 593–596. <https://doi.org/10.3923/ja.2007.593.596>
- Ragasa CY, Battara TC, Vivar JLA, Reyes MMDL, Shen C. 2017. Chemical Constituents of *Dracontomelon dao* (Blanco) Merr. et Rolfe. *Pharmacogn Journal*. 9(5): 654–656. <https://doi.org/10.5530/pj.2017.5.103>
- Rogers HM. 2002. Litterfall decomposition and nutrient release in a lowland tropical rain forest, Marobe Province, Papua New Guinea. *Journal of Tropical Ecology* 18(3): 449–456. <https://doi.org/10.1017/S0266467402002304>
- Sari SV, Qayim I, Hilwan I. 2016. Litter decomposition rate of karst ecosystem at Gunung Cibodas, Ciampea Bogor Indonesia. *Journal of Tropical Life Science*. 6(2): 107–112. <https://doi.org/10.11594/jtls.06.02.08>
- Sayer EJ, Tanner EVJ. 2010. Experimental investigation of the importance of litterfall in lowland semi-evergreen tropical forest nutrient cycling. *Journal of Ecology*. 98(5): 1052–1062. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01680.x>
- Szott LT, Palm CA, Davey CB. 1994. Biomass and litter accumulation under managed and natural tropical fallows. *Forest Ecology and Management*. 67(1–3): 177–190. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(94\)90015-9](https://doi.org/10.1016/0378-1127(94)90015-9)
- Triadiati, Tjitrosemito E, Guhardja E, Sudarsono H, Qayim I, Leuschner C. 2011. Litterfall production and leaf-litter decomposition at natural forest and cacao agroforestry in Central Sulawesi, Indonesia. *Asian Journal of Biological Science*. 4(3): 221–234. <https://doi.org/10.3923/ajbs.2011.221.234>
- Trimedona N, Nurdin H, Darwis D, Efdi M. 2015. Isolation of triterpenoid from stem bark of *Pometia pinnata*, Forst & Forst. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7(11): 225–227.
- Uselman SM, Qualls RG, Lillienfein J. 2012. Quality of soluble organic C, N, and P produced by different types and species of litter: Root litter versus leaf litter. *Soil Biology and Biochemistry*. 54: 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.03.021>
- Vitousek PM. 1984. Litterfall, nutrient cycling, and nutrient limitation in tropical forests. *Ecology*. 65(1): 285–298. <https://doi.org/10.2307/1939481>
- Vitousek PM, Sanford, R.L. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 17(1): 137–167. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.17.110186.001033>
- Zhang H, Yuan W, Dong W, Liu S. 2014. Seasonal patterns of litterfall in forest ecosystem worldwide. *Ecological Complexity*. 20: 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2014.01.003>