
FLUSHING PADA *Amherstia nobilis* Wall. DAN *Brownea capitella* Jacq. DI KEBUN RAYA BOGOR

Flushing on *Amherstia nobilis* Wall. and *Brownea capitella* Jacq. at Bogor Botanical Gardens

Siti Suraehah Tul Azhari¹, Sulistijorini¹, dan Izu Andry Fijridiyanto^{2*}

¹ Laboratorium Anatomi dan Morfologi Tumbuhan Departemen Biologi, FMIPA, IPB
Jl. Lingkar Kampus IPB, Darmaga Bogor 16680

² Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya–LIPI
Jl. Ir. H. Juanda 13 Bogor 16003

* Email: izu_161@yahoo.com

Abstract

Phenology is a study on periodicity sightings of plants in relation to climates, such as flowering time and flushing. Flushing means the growth of shoots/ flush simultaneously. This study aims to observe the shoots and leaves growth in response to light intensity under the difference of growing positions and environmental factors. This study used purposive sampling as a descriptive method. The growing positions of flush were on terminal and axillary of the plant, both in exposed and shaded conditions. The growth pace speeds of *Amherstia nobilis* Wall. and *Brownea capitella* Jacq. in exposed condition were faster than shaded condition. The rate of growth was accompanied by a change of color. The changing color of *A. nobilis* leaves were faster for two months than *B. capitella*. This study showed that light intensity and growing positions of the plants (terminal and axillary) influenced the growth of both species.

Keywords: *Amherstia nobilis*, *Brownea capitella*, flushing, phenology

Abstrak

Fenologi adalah telaah penampakan periodisitas pada tumbuhan dalam hubungannya dengan iklim, seperti waktu pembungaan dan *flushing*. *Flushing* yaitu pertumbuhan tunas/*flush* secara serempak. Tujuan penelitian ini adalah mengamati pertumbuhan tunas daun dalam merespon intensitas cahaya dengan posisi tumbuh berbeda dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan pengambilan *purposive sampling*, *flush* dibedakan posisi tumbuhnya yaitu terminal dan aksilar dalam kondisi terpapar dan ternaungi. Laju tumbuh *Amherstia nobilis* Wall. dan *Brownea capitella* Jacq. di daerah terpapar cahaya lebih cepat dibandingkan daerah ternaungi. Laju pertumbuhan diiringi dengan perubahan warna. Perubahan warna pada daun *A. nobilis* berlangsung selama dua bulan lebih cepat dari *B. capitella*. Intensitas cahaya dan posisi tumbuh (terminal dan aksilar) berpengaruh pada pertumbuhan kedua spesies.

Kata kunci: *Amherstia nobilis*, *Brownea capitella*, fenologi, flushing

PENDAHULUAN

Fenologi adalah telaah penampakan periodisitas pada tumbuhan dalam hubungannya dengan iklim, seperti waktu pembungaan dan *flushing*. *Flushing* adalah pertumbuhan tunas yang terjadi secara serentak dalam satu periode tumbuh yang sama. *Flushing* merefleksikan respon gabungan dari faktor iklim, edafik dan biotik yang kemudian mempengaruhi proses fisiologis internal (Kozlowski, 1971).

Fenologi banyak digunakan untuk membuat kalender pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, terutama bagi tanaman-tanaman yang keberadaannya sudah langka maupun yang memiliki viabilitas rendah (Barlian et al., 1998). Studi fenologi dimanfaatkan juga oleh para desainer lanskap untuk memberikan informasi dalam memilih, merancang dan mengelola suatu tanaman sesuai dengan fungsi dan nilai estetikanya (Carpenter et al., 1973).

Klarifikasi karakter *flush* penting untuk memahami perkembangan arsitektur pohon yang berhubungan dengan morfologi dan ekologi (White, 1979). Morfologi dan perkembangan *flush* berkaitan dengan berbagai pola pertumbuhan pohon (Halle et al., 1978). Kajian fenologi (*flushing*) dapat dijadikan model atau simulasi pertumbuhan tanaman (Reffye et al., 1991; Costes et al., 1992), yang berpotensi digunakan bagi bidang kehutanan, pertanian dan ekologi (Reffye & Houllier, 1997). Penelitian terkait *flushing* masih terbatas pada pemilihan pohon lanskap, seperti penelitian yang dilakukan oleh Rahmania dan Munandar (2005) tentang pola *flushing* pada empat jenis pohon peneduh (*Cassia Surattensis*, *Erythrina crista-galli*, *Spathodea campanulata* dan *Maniltoa gemmipara*) yang mendeskripsikan arsitektur lanskap bagi wilayah perkotaan. Ke empat jenis tersebut biasa digunakan sebagai pohon penghijauan di perkotaan.

Beberapa jenis lain dari keluarga Leguminosea terutama dari daerah tropis, seperti pada spesies *Amherstia nobilis* Wall. yang dikenal juga dengan nama Pohon Saputangan atau *Pride of Burma*, dan *Brownea capitella* Jacq. yang dikenal juga dengan

nama Pohon Lampion atau *Lantern Tree*, memiliki banyak flush yang muncul dalam satu periode tumbuh (Hatta et al., 2005). *A. nobilis* merupakan pohon yang hijau sepanjang tahun (*evergreen*); tinggi pohon mencapai 18 m; daun majemuk bersirip genap; bunganya tersusun tandan dengan warna merah menyala; buahnya berbentuk polong. *Flushing* pada *A. nobilis* terjadi pada musim hujan (Bosse et al., 1997). *B. capitella* merupakan pohon yang hijau sepanjang tahun (*evergreen*) tinggi pohon berkisar antara 7–10 m, tunas dan daunnya bersisik, daun menyebar. Bunganya biseksual berwarna merah. Buahnya berbentuk polong. Pohon ini memproduksi daun baru sepanjang tahun terutama musim kemarau (Bosse et al., 1997). *A. nobilis* tumbuh secara liar di hutan-hutan India dan Burma pada tempat-tempat terbuka dengan ketinggian 500–700 m dpl (Sastrapradja et al., 1977). Jenis ini diintroduksi di Peninsular Malaysia, Jawa dan Papua New Guini. *B. capitella* berasal dari Venezuela dan diintroduksi di Peninsular Malaysia dan Jawa (Santika 2006). Kedua jenis tersebut di Indonesia telah dikoleksi di Kebun Raya Bogor.

Kebun Raya Bogor (KRB) merupakan sebuah institusi yang melakukan konservasi tumbuh-tumbuhan secara *ex situ*. Di kawasan KRB, koleksi tumbuh-tumbuhan dipelihara dan tumbuh dengan baik sehingga KRB dapat dijadikan sebagai tempat untuk meneliti pertumbuhan dan perkembangan tumbuh-tumbuhan. Koleksi *A. nobilis* dan *B. capitella* di KRB berupa pohon yang cukup besar dan telah beradaptasi dengan baik di lingkungan KRB.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pertumbuhan tunas daun (*flushing*) *A. nobilis* dan *B. capitella* di Kebun Raya Bogor dalam merespon intensitas cahaya dengan posisi tumbuh yang berbeda dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di KRB dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2013. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif yaitu,

mengamati pola pertumbuhan daun dari fase tunas hingga menjadi daun dewasa. Tahapan pengamatan yang dilakukan dimulai dari pemilihan sampel, pengambilan data (pengukuran parameter sampel dan lingkungan) dan pengamatan warna daun. Sampel yang digunakan adalah *flush*/tunas daun dari spesies *A. nobilis* berlokasi di Vak. XII.B.XI.110 dan Vak I.I.4A dan *B. capitella* berlokasi di Vak. XII.B.XI.109 dan Vak I.I.5A koleksi KRB. Jumlah pohon sampel yang diamati adalah empat pohon, masing-masing dua pohon dari spesies *A. nobilis* dan dua pohon dari spesies *B. capitella*. Tiga tunas dari setiap pohon tersebut diamati.

Penentuan Tunas Sampel

Pemilihan sampel tunas menggunakan metode acak atau *purposive sampling*. Pemilihan sampel dibedakan berdasarkan posisi tumbuh (terminal dan aksilar) dan letak pencahayaannya (terpapar cahaya atau ternaungi). Tunas yang dipilih pada *A. nobilis* adalah yang masih tertutup katafil dengan permukaan berbulu dan ukurannya berkisar 1–2 cm. Tunas yang dipilih pada *B. capitella* adalah yang berbentuk lonjong dengan permukaan katafil tidak berbulu dan ukurannya berkisar 0.3–1.5 cm. Cabang tanpa daun akan terlihat setelah katafil meluruh yaitu saat tunas berumur dua minggu (Gambar 1).

Pengambilan Data

Pengambilan data yaitu pengukuran parameter pertumbuhan tunas dengan empat peubah, yaitu ukuran tunas yang tertutup katafil, cabang tanpa daun, daun majemuk pertama dan anak daun terakhir pada daun majemuk pertama.

Pengukuran selanjutnya dilakukan pada panjang daun majemuk dan anak daun. Daun majemuk pada masing-masing spesies dipilih dari daun pertama, sementara anak daun yang dipilih adalah anak daun terakhir dari daun majemuk pertama, pada anak daun yang diukur adalah panjang dan lebar daun (Gambar 2).

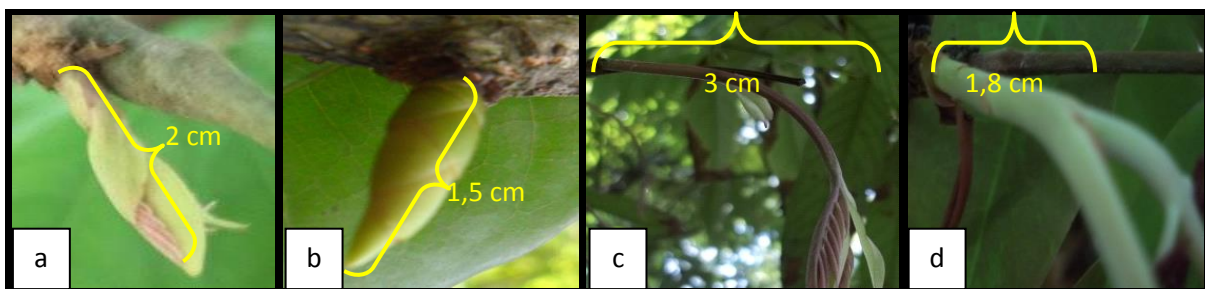
Analisis Data

Data yang dianalisis pada *A. nobilis* diambil dari tiga peubah pertumbuhan (tunas, cabang tanpa daun dan daun majemuk pertama), sementara pada *B. capitella* dua peubah pertumbuhan (tunas dan cabang tanpa daun). Kemudian data diolah dengan menggunakan selang rata-rata per tiga hari lalu diplotkan dalam bentuk grafik. Data pertumbuhan daun majemuk pertama pada *B. capitella* dan panjang serta lebar anak daun dari kedua spesies diplotkan dalam tabel. Data parameter lingkungan (suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan curah hujan) digunakan sebagai pendukung penelitian, khusus untuk data curah hujan didapatkan dari Subbidang Registrasi dan Pembibitan PKT Kebun Raya–LIPI yang merupakan data hasil pengukuran curah hujan di stasiun milik KRB.

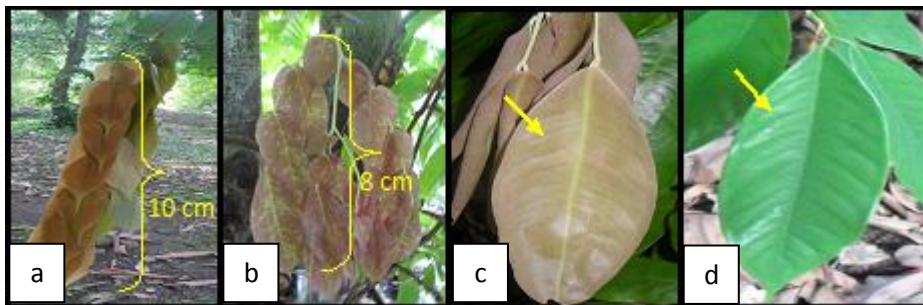
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tunas Daun *Amherstia nobilis*

Tunas berkatafil *A. nobilis* memiliki panjang maksimum 11.5 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang maksimum berkisar antara 30 sampai dengan 45 hari. Laju pertumbuhan tunas pada posisi terminal dan aksilar terpapar cahaya lebih cepat dibanding pada posisi terminal dan



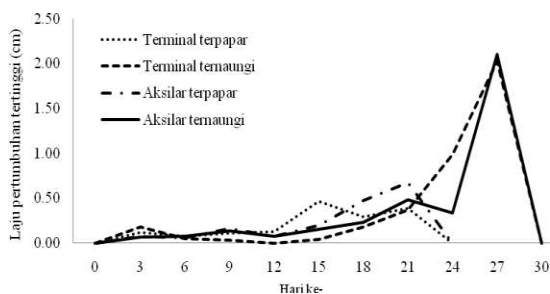
Gambar 1. (a) Tunas berkatafil *Amherstia nobilis*; (b) Tunas berkatafil *Brownea capitella*; (c) Cabang tanpa daun *Amherstia nobilis*; (d) Cabang tanpa daun *Brownea capitella*



Gambar 2. (a) Daun majemuk *Amherstia nobilis*; (b) Daun majemuk *Brownea capitella*; (c) Anak daun *Amherstia nobilis*; (d) Anak daun *Brownea capitella*

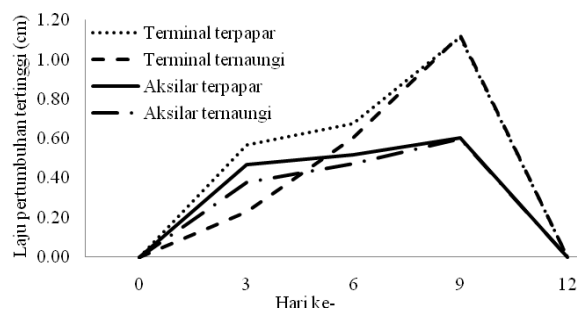
aksilar ternaungi. Laju pertumbuhan tertinggi pada posisi terminal terpapar cahaya terjadi pada hari ke-15 sebesar 0.49 cm, sementara pada posisi terminal ternaungi terjadi pada hari ke-27 sebesar 2.25 cm. Laju pertumbuhan tertinggi pada posisi aksilar terpapar terjadi pada hari ke-21 yaitu sebesar 0.67 cm sedangkan pada posisi aksilar ternaungi terjadi pada hari ke-27, yaitu sebesar 2.25 cm (Gambar 3).

Panjang cabang maksimum 12 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang maksimum adalah 12 hari. Laju pertumbuhan tertinggi cabang tanpa daun pada posisi terminal dan aksilar baik di daerah terpapar cahaya maupun yang ternaungi sama-sama terjadi pada hari ke-9. Rata-rata pertambahan panjang cabang di posisi terminal adalah 1.12 cm lebih besar dibandingkan di posisi aksilar yaitu 0.6 cm (Gambar 4).

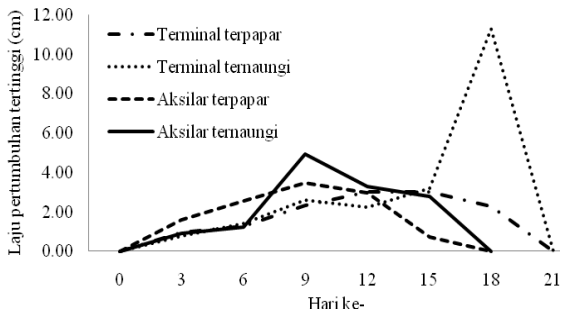


Gambar 3. Pertumbuhan tunas berkatafil *Amherstia nobilis*

Panjang maksimum pada daun majemuk pertama 65 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang daun maksimum adalah 21 hari. Laju pertumbuhan tertinggi pada posisi terminal terpapar cahaya (hari ke-12) lebih cepat dibandingkan pada posisi terminal ternaungi (hari ke-18). Laju pertumbuhan tertinggi pada posisi aksilar terpapar cahaya dan ternaungi sama-sama terjadi pada hari ke-9. Rata-rata pertambahan panjang daun majemuk pertama di posisi terminal terpapar cahaya adalah 3.1 cm lebih kecil daripada yang di posisi terminal ternaungi (11.3 cm). Hal yang sama terjadi pada posisi aksilar terpapar rata-rata pertambahan panjang daun majemuk adalah 2.1 cm lebih kecil daripada yang di posisi aksilar ternaungi (4.9 cm) (Gambar 5).



Gambar 4. Pertumbuhan cabang tanpa daun *Amherstia nobilis*



Gambar 5. Pertumbuhan daun majemuk pertama *Amherstia nobilis*

Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang dan lebar maksimum anak daun terakhir yaitu 14 hari. Panjang anak daun maksimum mencapai 30.5 cm sementara lebar anak daun maksimum mencapai 7.5 cm dengan rata-rata pertambahan harian berkisar antara 0.5–1 cm (Tabel 1). Kondisi lingkungan di daerah terpapar cahaya rata-rata memiliki suhu maksimum 31°C dengan kelembaban mencapai 70 % dan intensitas cahaya 581 lux, sedangkan di daerah ternaungi rata-rata

memiliki suhu maksimum 30°C dengan kelembaban 68.8 % dan intensitas cahaya 265 lux (Tabel 2).

Tabel 1. Panjang dan lebar anak daun terakhir *Amherstia nobilis*

Anak daun	Minimum–maksimum (cm)	Rataan (cm)
Panjang	10–30.5	19.8
Lebar	3.8–7.5	5.9

Proses pertumbuhan *A. nobilis* diiringi dengan perubahan warna daun. Perubahan warna daun pada spesies ini berjalan dalam kurun waktu yang relatif singkat yaitu kurang dari dua bulan. Umumnya proses perubahan warna daun di daerah terpapar cahaya lebih cepat daripada di daerah yang ternaungi (Tabel 3). Pada saat tunas tertutup katafil warna yang mendominasi adalah warna ungu. Pola warna terbentuk dari mulai warna ungu kemudian berubah menjadi warna coklat tua, coklat muda sampai proses terakhir berubah warna menjadi hijau pada seluruh daun (Gambar 6).

Tabel 2. Kondisi lingkungan tempat tumbuh *Amherstia nobilis*

Parameter	Terpapar			Ternaungi		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Suhu (°C)	29.9	30.4	30.3	30.1	30.2	30
Intensitas Cahaya (Lux)	581	546	348	265	235	194
Kelembaban (%RH)	66.5	56.6	70.0	66.5	68.8	66.8

Tabel 3. Waktu dan pola perubahan warna daun pada *Amherstia nobilis*

Posisi	Warna daun hari ke -					
	5	15	25	35	45	
TP	UG	CT	CK	HT	-	
TN	UG	CT	CK	CK	HT	
AKP	UG	CT	CK	CK	HT	
AKN	UG	CT	CK	CK	HT	

Keterangan: TP: terminal terpapar, TN: terminal ternaungi AKP: aksilar terpapar, AKN: aksilar ternaungi, UG: ungu, CT: coklat tua, CK: coklat kehijauan, HT: hijau total.



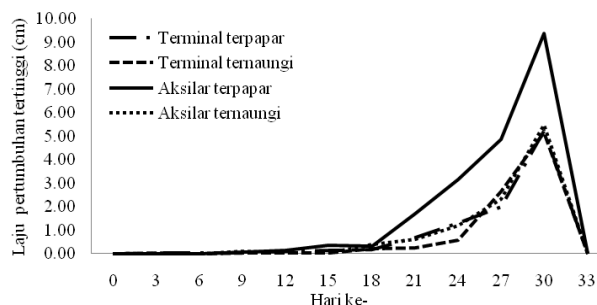
Gambar 6. Pola warna daun *Amherstia nobilis*; (a) umur 7 hari, (b) umur 14 hari, (c) umur 21 hari, (d) umur 28 hari.

Pertumbuhan Tunas Daun *Brownea capitella*

Panjang maksimum tunas yang berkatafil pada *B. capitella* mencapai 19.5 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai pertumbuhan tunas maksimum adalah 4–5 minggu. Laju pertumbuhan tertinggi tunas daun terminal maupun aksilar dan di daerah terpapar cahaya maupun yang ternaungi terjadi pada hari yang sama yaitu hari ke-30. Rata-rata pertambahan tunas terminal terpapar cahaya sebesar 1.78 cm lebih kecil dibandingkan di posisi terminal ternaungi (1.95 cm); sedangkan rata-rata pertambahan tunas aksilar terpapar sebesar 5.3 cm lebih besar dibandingkan di posisi aksilar ternaungi yaitu 2.5 cm (Gambar 7).

Pengukuran panjang cabang tanpa daun dilakukan setelah katafil meluruh yaitu pada minggu ke-3. Panjang maksimum cabang 44.5 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang maksimum adalah 14 hari. Laju pertumbuhan tertinggi di posisi terminal (terpapar cahaya dan ternaungi) terjadi pada hari ke-6, sementara laju pertumbuhan tertinggi di posisi aksilar (terpapar cahaya dan ternaungi) terjadi pada hari ke-12. Rata-rata pertumbuhan cabang terminal terpapar cahaya sebesar 4.5 cm lebih besar daripada di posisi terminal ternaungi yaitu 3 cm. Rata-rata pertumbuhan cabang aksilar terpapar adalah sebesar 4.6 cm lebih besar daripada cabang aksilar ternaungi yaitu sebesar 3.1 cm (Gambar 8).

Pertumbuhan daun majemuk maksimum pada *B. capitella* di posisi terminal mencapai 3 cm dengan rata-rata pertambahan harian sebesar 2.5 cm, sedangkan pada posisi aksilar pertumbuhan



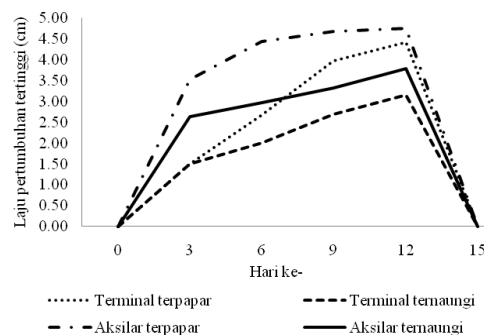
Gambar 7. Pertumbuhan tunas berkatafil *Brownea capitella*

maksimum mencapai 8 cm dengan rata-rata pertambahan harian 7.4 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang maksimum daun majemuk adalah 15 hari. Laju pertumbuhan daun majemuk di dua kondisi daerah paparan sinar matahari berbeda, di daerah terpapar sinar matahari, baik untuk daun majemuk (terminal maupun aksilar); laju pertumbuhan lebih singkat dan cepat dibandingkan di daerah ternaungi (Tabel 4).

Tabel 4. Panjang daun majemuk pertama *Brownea capitella*

Posisi	minimum–maksimum (cm)	rataan (cm)
Apikal	1.5–3.0	2.5
Aksilar	5.5–8.0	7.4

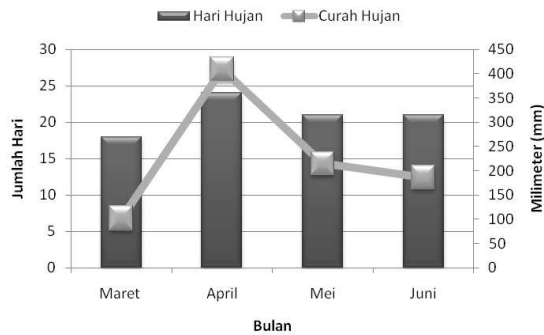
Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai panjang dan lebar maksimum anak daun terakhir yaitu 7 hari, rata-rata pertambahan harian berkisar antara 0.5–1 cm. Panjang anak daun maksimum mencapai 12.2 cm sementara lebar anak daun maksimum mencapai 4.5 cm (Tabel 5). Kondisi lingkungan di daerah terpapar cahaya rata-rata memiliki suhu maksimum 30°C dengan kelembaban 72% dan intensitas cahaya 1294 lux, sementara di daerah ternaungi rata-rata memiliki suhu maksimum 30°C dengan kelembaban 69.4% dan intensitas cahaya 335 lux (Tabel 6). Selama pengamatan di Kebun Raya Bogor dari bulan Maret–Juni 2013, curah hujan tertinggi pada bulan April yaitu sebesar 410 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 24 hari dan curah hujan terendah pada bulan Maret sebanyak 102 mm dengan jumlah hari hujan 18 hari (Gambar 9).



Gambar 8. Pertumbuhan cabang tanpa daun *Brownea capitella*

Tabel 5. Panjang dan lebar anak daun terakhir *Brownea capitella*

Anak Daun	minimum–maksimum (cm)	rataan (cm)
Panjang	9.4–12.2	10.3
Lebar	4.1–4.5	4.4



Gambar 9. Grafik jumlah hari hujan dan curah hujan di Kebun Raya Bogor dari bulan Maret–Juni 2013.

Proses pertumbuhan *B. capitella* diiringi dengan perubahan warna daun, pada *B. capitella* proses ini lebih lama yaitu sekitar tiga bulan. Perubahan warna lebih cepat terjadi pada daerah terpapar cahaya dibandingkan yang ternaungi (Tabel 7). Umumnya tunas yang tertutup katafil berwarna hijau kemudian berubah menjadi merah muda, setelah katafil meluruh warna anak daun didominasi oleh warna ungu sampai proses terakhir anak daun berwarna hijau (Gambar 10).

Flushing pada *Amherstia nobilis* dan *Brownea capitella*

Selama masa pengamatan *A. nobilis* dan *B. capitella* sedang dalam masa puncak *flushing*. Kondisi ini sesuai dengan laporan penelitian bahwa puncak *flushing A. nobilis* terjadi antara bulan Maret hingga

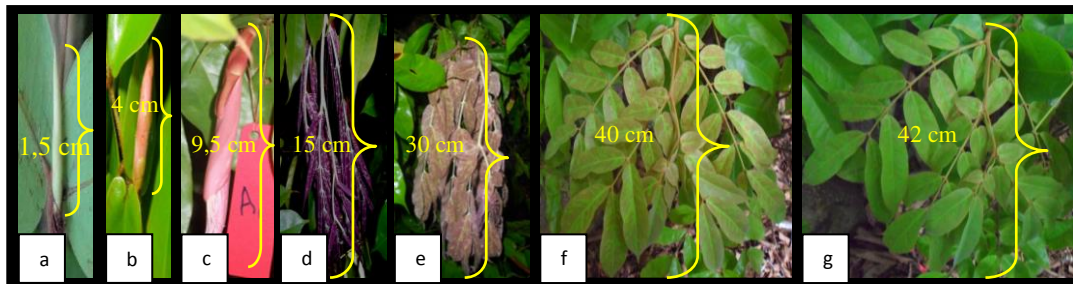
Tabel 6. Kondisi lingkungan tempat tumbuh *Brownea capitella*

Parameter	Terpapar			Ternaungi		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
Suhu (°C)	29.6	29.6	29.7	29.8	30.4	29.6
Intensitas Cahaya (Lux)	1294	1200	719	244	335	106
Kelembaban (%RH)	71.4	68.5	67.9	67.4	69.4	68.8

Tabel 7. Waktu dan pola perubahan warna daun pada spesies *Brownea capitella*

Posisi	Warna daun hari ke–			
	0	30	60	90
TP	HJ	MM	CK	HT
TN	HJ	UT	CK	HT
AKP	HJ	MM	CK	HT
AKN	HJ	MM	CK	HT

Keterangan: TP: terminal terpapar, TN: terminal ternaungi, AKP: aksilar terpapar, AKN: aksilar ternaungi, HJ: hijau, MM: merah muda, UT: ungu tua, CK: coklat kehijauan, HT: hijau total



Gambar 10. Pola warna daun *Brownea capitella* (a) umur 3 hari, (b) umur 15 hari, (c) umur 21 hari, (d) umur 30 hari, (e) umur 50 hari, (f) umur 70 hari, (g) umur 90 hari.

Juni dan Agustus, sedangkan pada *B. capitella* cukup bervariasi yaitu bulan Februari–Maret, Mei–Juni dan November–Januari (Hatta et al., 2005). *Flushing* pada beberapa spesies di zona tropis relatif konstan dan cepat (Kozłowski, 1971), karena pada pohon-pohon tropis proses pertumbuhan cenderung ditentukan oleh durasi dan intensitas musim kering (Borchert et al., 2002).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan terletak pada waktu puncak tumbuh antara posisi di terminal dengan aksilar, perbedaan ini disebabkan oleh mekanisme bagian tanaman dalam merespon lingkungan terutama intensitas cahaya. Menurut Kozłowski (1971), mekanisme penerimaan intensitas cahaya berbeda antar bagian tanaman. Selain intensitas cahaya, komponen lingkungan lain yang diduga berperan adalah ketersediaan air dan energi yang akan menunjang proses pertumbuhan (Salisbury & Ross, 1992).

Respon untuk masing-masing jenis *A. nobilis* dan *B. capitella* terhadap lingkungan yang terpapar matahari dan ternaungi menunjukkan hasil yang berbeda. Tunas di daerah terpapar lebih cepat tumbuh dan waktu yang dibutuhkan lebih singkat dibandingkan di daerah ternaungi. Perbedaan laju tumbuh ini berkaitan dengan intensitas cahaya yang diperoleh pohon sangat bervariasi tergantung umur dan habitat pohon tersebut. Intensitas cahaya yang diterima juga berbeda antar bagian tanaman (Kramer & Kozłowski, 1960). Secara fisiologis cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung melalui fotosintesis dan secara tidak langsung melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat respon metabolik yang langsung (Fitter & Hay, 1991). Namun demikian, fotoperiodisme di daerah tropis secara umum tidak terlalu berpengaruh nyata karena tidak adanya variasi yang ekstrim pada panjang hari. Perubahan musiman yang paling jelas adalah ketersediaan air (Berrie et al., 1987).

Menurut Whitmore (1990), jumlah curah hujan dibawah 50–60 mm/bulan akan menghambat pertumbuhan pohon-pohon tropis. Selama pengamatan di Kebun Raya Bogor curah hujan

terendah adalah 102 mm/bulan. Hal ini menunjukkan bahwa di Kebun Raya Bogor memiliki curah hujan cukup tinggi sehingga tidak menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Suhu rata-rata di daerah terpapar cahaya dan terlindung berkisar antara 29°C–30°C. Menurut Bosse et al., (1998), kondisi ini sesuai dengan suhu di Indonesia yang relatif stabil sehingga tidak terlalu berpengaruh pada proses pertumbuhan spesies *A. nobilis*. Selain suhu, kondisi kelembaban rata-rata di lapang adalah 80%, kondisi ini sesuai dengan kelembaban di habitat aslinya yaitu berkisar antara 50%–80% sehingga spesies ini dapat tumbuh dengan baik. Menurut Widiningsih (1985), suhu udara dan kelembaban merupakan iklim mikro yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman pada umumnya dan saling berkaitan untuk mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tanaman.

B. capitella beradaptasi dengan baik dengan kondisi lingkungan Indonesia yang relatif stabil. Habitat aslinya di Venezuela suhu pertumbuhan berkisar antara 19°C–28°C dengan kelembaban mencapai 69%. Menurut Handoko (1995), suhu dipermukaan bumi makin rendah dengan bertambahnya lintang seperti halnya penurunan suhu menurut ketinggian. Di daerah tropis dengan suhu udara dan kelembaban tinggi sepanjang tahun, pertumbuhan tunas pada pohon-pohon berdaun lebar terjadi segera setelah gugurnya daun-daun tua, misalnya pecahnya kuncup tunas disebabkan oleh adanya perubahan fungsional dalam pohon itu sendiri dan tidak diinduksi oleh faktor lingkungan (Borchert et al., 2002).

Laju pertumbuhan daun diiringi oleh perubahan warna daun dari ungu dan merah muda (berasal dari pigmen antosianin) ke warna coklat (berasal dari pigmen karoten) hingga menjadi warna hijau. Warna hijau pada daun disebabkan oleh pigmen klorofil. Pigmen-pigmen ini berperan penting dalam menyerap cahaya dalam proses fotosintesis (Raven et al., 2003). Perubahan menjadi warna hijau pada daun muda lebih cepat pada daerah terpapar diduga karena pigmen klorofil lebih cepat terbentuk agar daun bisa segera melakukan proses fotosintesis. Keberadaan pigment klorofil ini akhirnya menutupi

pigmen yang lain sehingga daun terlihat berwarna hijau (Raven *et al.*, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pertumbuhan dan kecepatan tumbuh tunas (*flushing*) pada *Amherstia nobilis* dan *Brownea capitella* dipengaruhi oleh posisi tumbuhnya dan intensitas cahaya yang diterima. Tunas pada posisi terminal dan terpapar cahaya pertumbuhannya lebih cepat daripada di posisi aksilar dan ternaungi. Hasil penelitian ini juga menunjukkan faktor lingkungan di Kebun Raya Bogor sangat cocok untuk pertumbuhan pohon-pohon tropis.

DAFTAR PUSTAKA

- Barlian, J., H. Yeni and Masano. 1998. Study of Phenology and Fruit Position Effect and Seed Size on Gmelina Seed Viability. *Bulletin Agronomy* 26(2):8–12.
- Berrie, G.K., J. Berrie and J.M.O. Eze. 1987. *Tropical plant science*. Longman. London.
- Borchert, R., G. Rivera and W. Haugner. 2002. Modification of vegetative phenology in a tropical semi-deciduous forest by abnormal drought and rain. *Biotropica* 34 (1): 27–39.
- Bosse, K., P. Das and G.G. Maiti. 1998. *Trees of the World*. Vol-I. Regional Plant Resources Centre. Bhubaneswar, Orissa, India.
- Carpenter, P.L., T.D. Waller and F.O. Lanphear. 1973. *Plants in the landscapes*. WH Freeman. San Farnisisco.
- Costes, E., De P. Reffye, J. Lichou, Y. Guedon, A. Audubert and M. Jay. 1992. Stochastic modelling of apricot growth unit and branching. III International Symposium on Computer Modelling in Fruit Research and Orchard Management. *Acta Horticulture* 313: 89-98.
- Fitter, K.H. and R.K.M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Sri Andani, E.D. Purbayanti, penerjemah; Sri Gandono. Terjemahan dari: *Environmental Physiology of Plants*. Gadjah Mada Univ Pr. Yogyakarta.
- Halle, F., R.A.A. Oldeman and P.B. Tomlinson. 1978. *Tropical trees and forests; an architectural analysis*. Springer-Verlag. Berlin.
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Pustaka Jaya. Bogor.
- Hatta, H., Mujahidin, A.R. Gumilang, I.A. Fijridiyanto, K. Hashiba and D. Darnaedi. 2005. Phenology and growth habits of tropical trees: long-term observations in the Bogor and Cibodas Botanic Gardens, Indonesia. In: Hatta H. and D. Darnaedi (eds.) *Phenology and growth habits of tropical trees*. (No. 30) National Science Museum Monographs. p. 15–59.
- Kramer, P.J. and T.T. Kozlowski. 1960. *Physiology of trees*. McGraw-Hill. New York
- Kozlowski, T.T. 1971. *Growth and development trees. Vol I. Seed germination, ontogeny and shoot growth*. Academic Pr. New York.
- Noorhadi, S. 2003. Kajian pemberian air dan mulsa terhadap iklim mikro pada tanaman cabai di tanah entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1): 41–49.
- Rahmania, F. dan A. Munandar. 2005. Studi fenologi dan determinasi arsitektur pohon hias. *Jurnal Lanskap Indoneisa* 1(1): 14–21.
- Raven, P.H, R.F. Evert and S.E. Eichhorn. 2003. *Biology of plants*. 6th ed. W.H. Freeman and Company. New York. USA.
- Reffye, de.P., E. Elguero and E. Costes. 1991. Growth units construction in trees; a stochastic approach. *Acta Biotheoretica* 39 (3): 325–342.
- Reffye, de.P. and F. Houllier. 1997. Modelling plant growth and architecture: some recent advances and applications to agronomy and forestry. *Current Science* 73 (11): 984–992.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. *Plant physiology*. Wadsworth Publishing Company. Belmont. California.
- Santika, Y. 2006. *Brownea capitella* Jacq. Dalam: Sutarno, H., D. Darnaedi & Irawati (eds.) *Tanaman Hias Luar Ruangan di Indonesia. Sumber Daya Nabati No.20.2*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor. hal. 27–28.

- Sastrapradja, S., R.E. Nasoetion, S. Idris, M. Imelda, W. Roedjito, S. Soerohaldoko dan L. Soerojo. 1977. *Tanaman Hias*. Lembaga Biologi Nasional–LIPI. Bogor.
- White, J. 1979. The plant as a metapopulation. *Annual Review of Ecology and Systematics* 10:109–145.
- Whitmore, T.C. 1990. *An introduction to tropical rain forest*. Oxford University Press. New York.
- Widiningsih. 1985. *Evaluasi Lahan*. Fakultas Pertanian Unibraw. Malang