

## **DINAMIKA GUGUR DAUN DAN PRODUKSI BERBAGAI KLON KARET KAITANNYA DENGAN KANDUNGAN AIR TANAH**

*Wintering and Yield Dynamics on Various Rubber Clones and  
Their Relationship to Soil Water Content*

Risal ARDIKA, Andi Nur CAHYO, dan Thomas WIJAYA  
Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet  
Jalan Raya Palembang – P. Balai KM 29, PO BOX 1127 Palembang 30001

Diterima tgl. 25 Januari 2011/Disetujui 1 Juni 2011

### **Abstract**

*Soil water availability is influenced by rainfall. During the dry season rainfall decreases, thus water become limiting factor for the rubber growth. Due to limitation of water on the dry season, rubber made adaptation to reduce transpiration by wintering. Several rubber clones have the different type on wintering because soil water deficit, i. e. clone type that wintering within short time and there is another clone type that wintering is gradual during the dry season. Therefore, it was necessary to conduct some research on wintering dynamics on various rubber clones and their relationship with soil water content and production in south equator region. The materials used in this research were BPM 24, GT 1, RRIC 100 and PB 260 rubber clones planted in 2000. The equipments used were Troxler Sentry 200 AP, oven, and access tube (Troxler Sentry 200 AP sensor casing). This research was conducted at Sembawa Research Station Experimental Garden. This research was conducted by installing acces tube with length of 1.5 m in within row and in between row. Observed parameter was setting of soil water content, latex production, wintering time, specific leaf area, and leaf area index. Results showed that the PB 260 clone shed their leaves earlier than BPM 24, RRIC 100 and GT 1 clones. Production rubber began to decline when remaining LAI was around 1 or a 40% decrease. Water consumption of GT 1 clone was comparatively higher than BPM 24, RRIC 100 and PB 260 clones.*

*Keywords* : *Hevea brasiliensis, soil water content, leaf area index, wintering, plant production*

### **Abstrak**

Curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air tanah. Pada waktu musim kemarau curah hujan menurun sehingga air menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman karet. Dengan adanya keterbatasan air pada waktu musim kemarau tersebut tanaman karet melakukan adaptasi untuk mengurangi transpirasi dengan cara menggugurkan daunnya. Beberapa jenis klon karet memiliki tipe yang berbeda-beda dalam menggugurkan daunnya karena adanya defisit air dalam tanah, yaitu klon karet yang serentak maupun yang bertahap dalam menggugurkan daunnya pada waktu musim kemarau. Oleh karena itu perlu diadakan suatu penelitian tentang dinamika gugur daun berbagai klon karet kaitannya dengan kandungan air tanah dan produksi pada daerah selatan khatulistiwa. Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah tanaman karet klon BPM 24, GT 1, RRIC 100 dan PB 260 tahun tanam 2000. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengukur kadar air tanah Troxler Sentry 200 AP, oven, dan pipa pralon. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa. Penelitian dilaksanakan dengan cara menanam pipa pralon ke dalam tanah sepanjang 1,5 m di dalam barisan tanaman dan di dalam gawangan tanaman karet. Parameter yang diamati meliputi kadar air tanah, produksi, waktu terjadinya gugur daun, luas daun spesifik, dan indeks luas daun (ILD). Data hasil penelitian menunjukkan bahwa klon PB 260 lebih dahulu menggugurkan daunnya dibandingkan dengan klon BPM 24, RRIC 100, dan GT 1. Produksi karet mulai

menurun saat ILD mencapai angka sekitar 1 atau menurun sebesar 40%. Konsumsi air klon GT 1 relatif lebih tinggi dibandingkan dengan klon BPM 24, RRIC 100 dan PB 260.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis* kandungan air tanah, indeks luas daun, gugur daun, produksi

## **PENDAHULUAN**

Tanaman karet adalah tanaman yang memiliki adaptasi pertumbuhan dalam lingkungan iklim maupun kondisi fisik tanah yang luas. Salah satu anasir iklim yang menentukan keberhasilan pertanaman karet adalah curah hujan. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman karet sekitar 2000 mm/tahun atau lebih yang terdistribusi secara merata tanpa diselingi musim kemarau dengan sekitar 125 hingga 150 hari hujan per tahun (Vijayakumar *et al.*, 2000).

Curah hujan berpengaruh terhadap ketersediaan air tanah. Selanjutnya ketersediaan air tanah akan berpengaruh terhadap produksi lateks. Kadar air tanah yang rendah menyebabkan penurunan laju aliran lateks akibatnya produktivitas lateks menjadi rendah (Rao *et al.*, 1998 dalam Sdoodee *et al.*, 2010). Air berperan besar dalam proses berlangsungnya metabolisme tanaman karet. Selain itu cekaman air berakibat pada perubahan dalam proses pertumbuhan tanaman karet di antaranya reduksi lilit batang, diameter batang atas, biomassa batang atas, ujung akar, akar serabut, dan bobot kering tanaman; penurunan perangkat asimilasi seperti helaian daun dan luas daun; reduksi status air, refleksinya melalui penurunan bobot kering daun; bertambahnya stomata; dan lain-lain (Setiawan *et al.*, 2000 dalam Indraty, 2003).

Beberapa jenis klon karet memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal mengurangi transpirasi karena adanya defisit air dalam tanah. Thomas dan Lasminingsih (1994) menyatakan klon GT1 lebih toleran terhadap kekeringan karena kemampuan tanaman dalam menunda proses dehidrasi yang mungkin berkaitan dengan pengurangan transpirasi dengan cara mengurangi luas daun dan memiliki

tahanan stomata yang tinggi serta mekanisme pengaturan osmotik. Thomas dan Boerhendy (1988) menyatakan bahwa klon karet PR 261 dan GT 1 memiliki tanggap yang tidak sama dalam hal defisit air. Klon PR 261 menggugurkan daunnya pada saat terjadi defisit air tanah, sedangkan klon GT 1 menggugurkan daunnya pada periode setelah defisit air. Penurunan produksi paling besar terjadi pada waktu pembentukan daun baru. Morgan (1984) dalam Siregar *et al.*, (2007) mengatakan bahwa perontokan daun terdiri atas 3 tahap, yaitu 1) inisiasi perontokan daun melalui sinyal internal perontokan, 2) induksi perontokan melalui sintesis hormon pada daun, dan 3) perontokan daun yang didahului perubahan-perubahan biokimia, anatomi, dan fisiologi. Perontokan daun dapat terjadi secara serempak atau bertahap. Larcher (1995) dalam Siregar (2007) menyatakan bahwa perontokan daun merupakan aklimatisasi saat periode kering. Perontokan daun penting dalam rangka homeostatik, untuk mempertahankan keseimbangan antara tajuk dengan bagian tanaman lain, dan keseimbangan pohon dengan lingkungan. Sejalan dengan perubahan curah hujan, daun-daun tumbuh kembali dan berfungsi sebagai sumber yang menghasilkan asimilat bagi pertumbuhan tajuk dan pembentukan lateks. Begitu pula dengan karakteristik klon karet saat menggugurkan daunnya karena adanya defisit air dalam tanah, yaitu klon karet yang serentak maupun yang bertahap dalam menggugurkan daunnya pada waktu musim kemarau. Pengaturan jarak tanam juga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman karet. Oleh karena itu perlu diadakan suatu penelitian tentang dinamika gugur daun berbagai klon karet kaitannya dengan kandungan air tanah dan produksi.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sembawa pada jenis tanah Podzolik Merah Kuning dari bulan Februari November 2011. Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah tanaman karet klon PB 260, BPM 24, RRIC 100, dan GT 1 tahun tanam 2000 dengan jarak tanam 6 x 3 m. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengukur

kadar air tanah *Troxler Sentry 200 AP*, oven, dan pralon. Pada penelitian ini digunakan rancangan acak kelompok (*Randomized Completely Block Design*). Perlakuannya adalah jenis klon, yaitu klon PB 260 (mewakili klon yang tidak serempak dalam menggugurkan daunnya), klon BPM 24 (mewakili klon yang serempak dalam menggugurkan daunnya), klon RRIC 100 (mewakili klon yang paling awal dalam menggugurkan daunnya) dan GT 1 (mewakili klon yang paling akhir dalam menggugurkan daunnya).

Penelitian dilaksanakan dengan cara menanam pipa pralon ke areal pertanaman karet yang telah ditentukan. Pipa pralon yang digunakan sepanjang 1,5 m ditanam ke masing-masing blok/ulangan dalam setiap perlakuan sebanyak dua buah, yaitu di dalam barisan tanaman dan di dalam gawangan tanaman karet. Pipa pralon tersebut digunakan sebagai wadah untuk memasukkan sensor pengukur kadar air tanah hingga diperoleh kedalaman yang sesuai dengan aman.

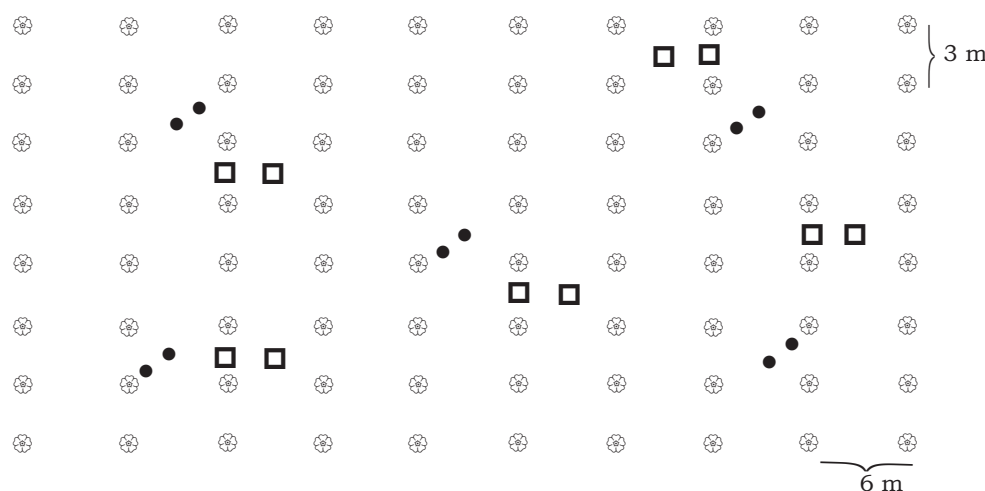
Parameter yang diamati meliputi :

### Kadar Air Tanah

Pengamatan kadar air tanah dilakukan dengan memasukkan sensor alat pengukur kadar air tanah (*Sentry 200 AP*) ke dalam pralon dengan kedalaman 1,5 m. Tata letak sensor pengukur kadar air tanah di lapangan tertera pada Gambar 1. Hasil pengukuran dibaca pada layar alat pengukur kadar air tanah dengan satuan (%) volumetrik. Pengukuran kadar air tanah ini dilakukan seminggu sekali. Konsumsi air dihitung dengan melihat penambahan total kandungan air tanah sedalam 1 m dan ditambahkan dengan besarnya curah hujan.

### Produksi Karet

Pengamatan produksi karet dilakukan dengan mengukur hasil sadapan setiap minggu dengan satuan gram.



- Keterangan:  
Remarks
- ⊗ Tanaman karet (*Rubber plant*)
  - Pralon tempat sensor pengukur kadar air tanah (*Access tube for placing soil water content sensor*)
  - Litter Trap

Gambar 1. Tata letak penempatan sensor pengukur kadar air tanah di lapangan  
Figure 1. Lay out of soil water content measurer censor in the field

### Waktu Terjadinya Gugur Daun

Pengamatan waktu terjadinya gugur daun dilakukan dengan cara mencatat tanggal terjadinya daun yang mulai menguning hingga habis karena gugur daun.

### Kandungan Air Daun Relatif

Kandungan Air daun Relatif (KAR) merupakan parameter yang menunjukkan status air, dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{KAR} = \frac{\text{bobot segar daun} - \text{bobot kering daun}}{\text{bobot daun turgid} - \text{bobot kering daun}} \times 100 \%$$

Bobot daun turgid diperoleh dengan penimbangan daun setelah dijenuhkan dalam *aquadest* selama 6 jam. Bobot kering daun diperoleh dengan menimbang daun setelah dikeringkan dalam oven dengan suhu 65°C selama 48 jam hingga beratnya konstan.

### Luas Daun Spesifik

Pengamatan Luas Daun Spesifik (LDS) dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{LDS} = \frac{\text{luas daun (cm}^2\text{)}}{\text{bobot daun (g)}}$$

Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode *litter trap*. Daun yang diukur luasnya hanya daun yang terjatuh pada *litter trap*, yaitu daerah seluas 1 m<sup>2</sup> di mana daerah tersebut ternaungi oleh daun.

### Indeks Luas Daun

Pengamatan Indeks Luas Daun (ILD) dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{ILD} = \frac{\text{Luas daun (cm}^2\text{)}}{\text{Luas daerah yang ternaungi daun (10 000 cm}^2\text{)}}$$

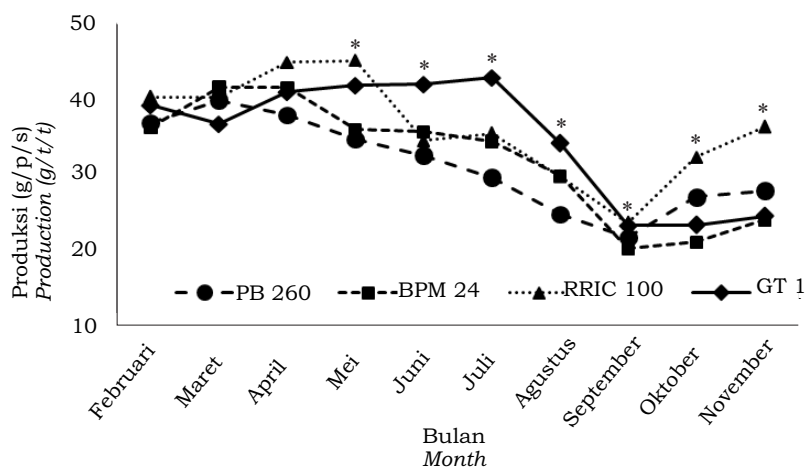
Data yang didapatkan dianalisis dengan sidik ragam sesuai rancangan yang digunakan. Apabila pada sidik ragam perlakuan menunjukkan pengaruh nyata

pada taraf 5%, maka untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dianalisis dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan harian produksi lateks dilakukan dengan menggunakan rata-rata produksi karet kering pada setiap bulan (gram/pohon/sadap atau g/p/s). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa produksi pada klon RRIC 100 pada bulan Februari hingga bulan Mei terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan klon lainnya namun pada bulan Juni hingga bulan November terlihat bahwa produksi klon GT 1 lebih tinggi dibandingkan dengan klon lainnya (Gambar 2). Rata-rata produksi karet kering (g/p/s) tertinggi pada setiap klon berbeda kecuali untuk klon PB 260 dan BPM 24. Kedua klon ini menghasilkan produksi tertinggi pada bulan Maret yaitu sebesar 39,87 dan 41,59 g/p/s. Klon RRIC 100 memiliki rata-rata produksi tertinggi pada bulan Mei yaitu 45,15 g/p/s dan klon GT 1 rata-rata puncak produksi terjadi pada bulan Juli sebesar 42,85 g/p/s. Produksi tertinggi terjadi saat kondisi menjelang gugur daun.

Pada saat terjadi gugur daun di bulan Juli, kecenderungan penurunan produksi mulai terjadi untuk klon PB 260, RRIC 100, dan BPM 24. Hal ini disebabkan karena cadangan makanan pada tanaman karet dipergunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun baru sehingga alokasi cadangan makanan yang digunakan untuk pembentukan lateks menjadi berkurang dan berdampak pada turunnya produksi. Klon GT 1 tetap memiliki produksi tertinggi pada bulan Juli dikarenakan kondisi tanaman masih belum banyak menggugurkan daun, sehingga proses fotosintesisnya masih tinggi. Indeks Luas Daun (ILD) berkorelasi positif terhadap produksi tanaman pada keempat klon tersebut. Pada saat bulan Juli klon GT 1 memiliki ILD yang lebih tinggi dibandingkan dengan klon lainnya sehingga proses metabolisme pembentukan lateks melalui proses fotosintesis masih tinggi dikarenakan kondisi daun masih banyak. Produksi karet empat klon tersebut mulai menurun secara cepat pada saat ILD mencapai angka sekitar 1 atau menurun



Keterangan :

Tanda \* pada periode Mei - November menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat signifikansi 5% (Mark \* in the period from May - November are significantly different at 5% level)

Gambar 2. Produksi (g/p/s) beberapa klon selama periode Februari - November  
 Figure 2. Production (g/t/t) of some clones in the period February - November

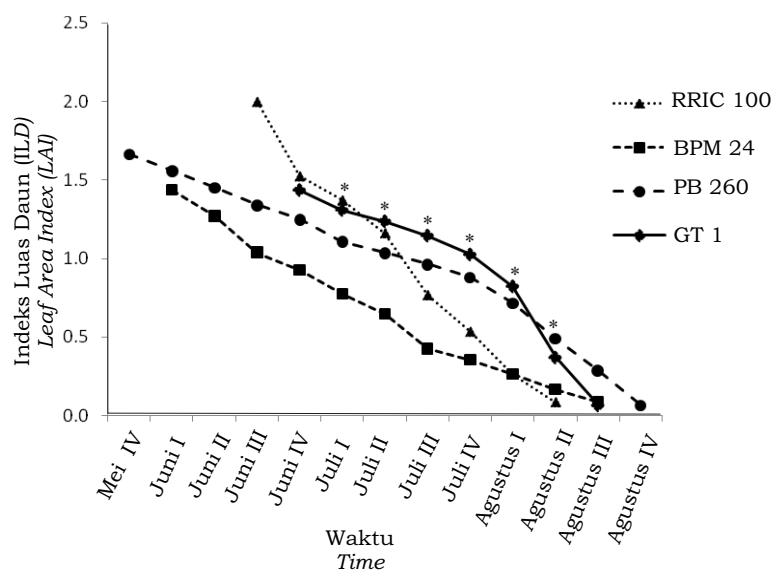
sebesar 40%. Pada kondisi nilai ILD sekitar 1 maka jumlah daun yang dapat berfotosintesis hanya sekitar 50% sehingga berpengaruh terhadap produksi. Produksi terendah terjadi pada bulan September dikarenakan empat klon tersebut sedang dalam proses pembentukan daun baru sehingga cadangan hasil fotosintesis lebih banyak digunakan untuk proses pembentukan daun baru. Penurunan produksi paling besar terjadi pada waktu pembentukan daun baru (Thomas dan Boerhendhy, 1988).

Kondisi daun dari bulan Januari hingga Mei untuk semua klon masih dalam keadaan konstan atau daun yang gugur belum ada. Mulai bulan Mei sudah terdapat gugur daun pada klon PB 260. Kondisi gugur daun menunjukkan klon PB 260 menggugurkan daun lebih dahulu dibandingkan dengan klon lainnya dan klon GT 1 merupakan klon yang paling terakhir dalam menggugurkan daunnya. Kondisi gugur daun klon PB 260 terlihat cukup panjang dibandingkan dengan klon lainnya sehingga membuatnya menjadi paling rendah dibandingkan dengan klon lain pada bulan Mei hingga September. Hal ini terlihat dari grafik ILD yang menunjukkan kondisi daun klon PB 260 pada bulan Juni hingga bulan Agustus terus mengalami penurunan sehingga

berpengaruh terhadap metabolisme tanaman (Gambar 3). Nilai ILD saat mencapai angka sekitar 1 menunjukkan indikasi semua klon mulai mengalami berkurangnya jumlah daun yang masih aktif dalam melakukan fotosintesis sehingga berakibat pada penurunan produksi.

Periode gugur daun untuk klon RRIC 100 berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan klon lainnya. Hal ini juga yang mengakibatkan pada bulan Oktober kenaikan produksi klon RRIC 100 lebih cepat dibandingkan dengan klon lainnya dikarenakan klon RRIC 100 membentuk daun baru yang lebih cepat. Kondisi daun baru klon RRIC 100 yang telah berangsur pulih terlebih dahulu menyebabkan fotosintesis tanaman menjadi lebih baik sehingga produksi lateksnya juga cepat meningkat.

Konsumsi penggunaan air pada empat klon yang diuji menunjukkan perbedaan yang nyata pada bulan Juli (Tabel 1). Konsumsi air tertinggi terlihat pada klon GT 1 kemudian diikuti oleh klon PB 260, BPM 24, dan RRIC 100. Konsumsi air pada bulan Mei terlihat lebih besar dibandingkan pada bulan Juli hingga Agustus. Hal ini menunjukkan kondisi tanaman pada bulan Mei belum mengalami gugur daun sehingga konsumsi air yang dilakukan oleh tanaman



Keterangan :

Tanda \* pada periode Juni I - Agustus II menunjukkan adanya beda nyata pada tingkat signifikansi 5%. (Mark \* in the period from Juni I - August II are significantly different at 5%)

Gambar 3. Hubungan ILD dengan waktu (Juni - Agustus)

Figure 3. Relationship between LAI and Time (Juni - August)

Tabel 1. Konsumsi air pada tiap klon (mm) selama periode Mei - Oktober  
Table 1. Water use in each clones (mm) in the period May - October

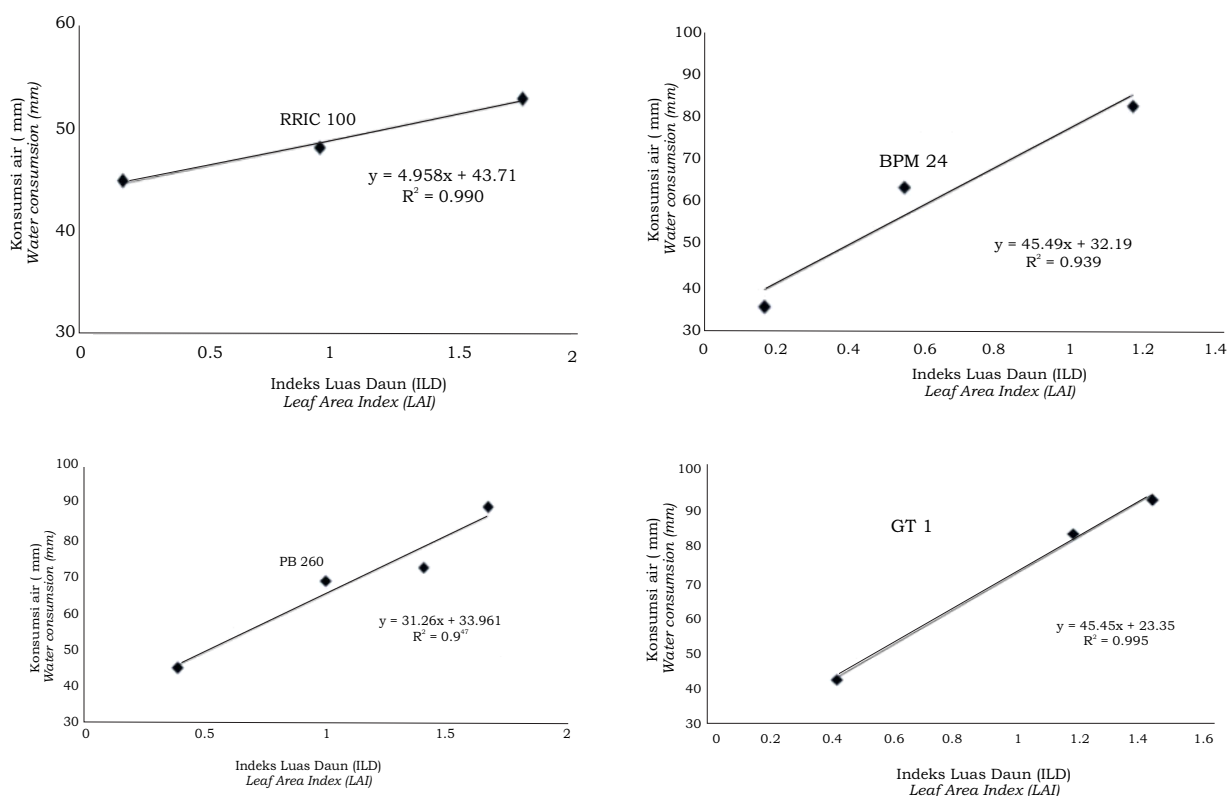
Klon Clone	Konsumsi air pada periode Water consumption in period					
	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
RRIC 100	67,63 a	52,67 a	48,03 c	44,80 a	46,13 a	95,30 a
BPM 24	87,07 a	82,67 a	63,80 b	35,83 a	49,16 a	99,87 a
PB 260	88,53 a	72,27 a	68,76 b	45,33 a	50,13 a	97,36 a
GT 1	93,47 a	92,80 a	83,56 a	43,56 a	43,83 a	89,46 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%. (Values followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5%).

untuk proses metabolismenya masih normal namun pada Juni hingga Agustus konsumsi air terlihat lebih rendah dibandingkan bulan Mei. Hal ini menunjukkan pada bulan Juni hingga Agustus kondisi tanaman sedang mengalami gugur daun sehingga transpirasi air oleh tanaman menjadi rendah. Pada bulan Juli, klon GT 1 memiliki konsumsi air yang lebih besar dibandingkan dengan empat klon lainnya karena perakaran tanaman klon GT 1 masih mampu dalam mencari sumber air sehingga konsumsi airnya juga meningkat. Pada bulan September konsumsi penggunaan air mulai meningkat lagi dikarenakan daun baru mulai terbentuk sehingga penyerapan air

oleh tanaman menjadi lebih tinggi. Kramer (1983) menyatakan bahwa pengaruh yang langsung dan berkepanjangan akibat kekurangan air adalah berkurangnya laju pertumbuhan sehingga ukuran tanaman dan produksi lebih rendah dibandingkan tanaman normal.

Pada Gambar 4 terlihat adanya korelasi yang positif antara ILD dengan konsumsi air. Semakin tinggi ILD maka akan semakin tinggi konsumsi air pada tiap klon dikarenakan tanaman melakukan proses transpirasi melalui daun sehingga nilai ILD yang lebih tinggi akan berpengaruh pada konsumsi airnya yang juga meningkat. Hal



Gambar 4. Hubungan antara ILD dengan konsumsi air beberapa klon  
 Figure 4. Relationship between LAI and water consumption of some clones

Tabel 2. Kandungan Air Relatif (KAR) daun pada tiap klon  
 Table 2. Relative Water Content (RWC) on leave for every clone

Klon Clone	KAR RCW %
RRIC 100	93,72 a
BPM 24	92,68 a
PB 260	90,89 a
GT 1	96,36 a

Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat signifikansi 5%. (Values followed by the same letters are not significantly different at 5%).

ini terbukti pada saat kondisi daun masih memiliki nilai ILD sekitar 1,5 maka konsumsi air tanaman relatif lebih besar dibandingkan bulan Juli yang memiliki nilai ILD mencapai angka sekitar 1.

Kandungan Air Relatif (KAR) daun dapat dipakai untuk indikator ketahanan

suatu tanaman terhadap cekaman air. Pengamatan KAR dilakukan pada bulan Juli yaitu saat terjadinya gugur daun. Tabel 2 menunjukkan bahwa KAR daun untuk klon GT 1 memiliki nilai yang tertinggi dibandingkan dengan klon lainnya meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. KAR yang tinggi ini berkorelasi positif terhadap ILD pada GT 1. Klon GT 1 menggugurkan daunnya paling akhir dibandingkan dengan klon lainnya karena klon GT 1 lebih tahan terhadap cekaman air. Tanaman yang mampu mempertahankan KAR daun pada kondisi kekeringan, berarti tanaman tersebut mampu mengadakan penutupan stomata atau meningkatkan ekstraksi air tanah pada kondisi kekeringan sehingga terjadi pengawetan air daun (Siagian, 1994).

### KESIMPULAN

Fenomena gugur daun tanaman karet yang berada di wilayah selatan khatulistiwa

memiliki hubungan dengan konsumsi air tanaman. Klon PB 260 lebih dahulu dalam

Thomas dan I. Boerhendhy. 1988. Hubungan neraca air tanah dengan produksi karet klon GT 1 dan PR 261. *Bull. Perkebunan Rakyat*, 4(1), 15-18.

Thomas dan M. Lasminingsih. 1994. Respon beberapa klon karet terhadap kekeringan. *Bull. Perkaratan*, 12(3), 1-4.

Vijayakumar, K. R., T. R. Chandrashekar, and V. Philip. 2000. Agroclimate. In : George, P. J. and C. K. Jacob (eds). *Natural Rubber : Agro-management and Crop Processing*. Rubber Research Institute of India. Kottayam, Kerala, India.