Jurnal Penelitian Karet, 2026, 44 (1) : 27 -
Indonesian J. Nat. Rubb. Res. 2026, 44 (1) : 27 -
DOI :10.22302/ppk.jpk.v44i1.1158

KERAGAMAN LILIT BATANG TBM 3 SEBAGAI INDIKATOR POTENSI PENCAPAIAN MATANG SADAP DI PERKEBUNAN KARET SUMATERA UTARA

Girth Variability in Third-Year Immature Rubber as an Indicator of Tappable Trees in Rubber Plantations in North Sumatra

Priyo Adi NUGROHO[1*], Sarifah Aini PASARIBU[2], Cici Indriani DALIMUNTHE[1], Mochlisin ANDRIYANTO[2]

[1]PT. Riset Perkebunan Nusantara, Jalan Salak No. 1A Bogor
[2]Pusat Penelitian Karet, Unit Riset Sungei Putih, Deli Serdang, Sumatera Utara

*email: Priyo.nugroho@puslitkaret.co.id

Diterima: September 2025/Disetujui: Mei 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan keragaman lilit batang (LB) tanaman karet pada tahun ketiga masa tanaman belum menghasilkan (TBM 3) dengan distribusi ukuran LB pada TBM 5 serta potensi pencapaian matang sadap pada umur 60 bulan. Penelitian dilakukan dengan metode survei pada perkebunan karet seluas 3.291 ha yang terdiri atas 43 blok dan tersebar di beberapa wilayah Sumatera Utara dan Aceh Timur. Data LB diukur pada ketinggian 100 cm dari permukaan tanah pada umur 32 bulan (TBM 3) dan 56 bulan (TBM 5). Pada TBM 3, keragaman pertumbuhan dinyatakan sebagai koefisien keragaman (KK), sedangkan pada TBM 5 tanaman dikelompokkan berdasarkan kelas LB <35 cm, 35–39 cm, 40–44 cm, dan ≥45 cm. Analisis data meliputi statistik deskriptif, korelasi Pearson, dan regresi linier sederhana menggunakan Microsoft Excel 365. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KK LB TBM 3 berkorelasi positif dan nyata ($p<0,05$) dengan persentase tanaman berukuran LB <35 cm pada TBM 5, serta berkorelasi negatif dan nyata ($p<0,05$) dengan persentase tanaman berukuran LB 40–44 cm dan ≥45 cm. Hubungan KK LB TBM 3 dengan potensi tanaman mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan bersifat negatif dan sangat nyata ($p<0,001$), dengan persamaan TP = 100,76 − 1,987 KK dan R^2 = 0,36. Model menunjukkan bahwa setiap peningkatan KK sebesar 1 poin persentase berkaitan dengan penurunan potensi tanaman matang sadap sebesar 1,987 poin persentase. Hasil ini menunjukkan bahwa evaluasi keragaman LB pada TBM 3 dapat digunakan sebagai salah satu indikator awal untuk mengidentifikasi blok yang berpotensi memiliki pencapaian matang sadap yang lebih rendah pada umur 60 bulan. Pemeliharaan keseragaman melalui pemupukan yang tepat, penyisipan tepat waktu, perbaikan drainase, dan pengendalian penyakit tetap diperlukan untuk mendukung pencapaian matang sadap yang seragam.

Kata kunci: *Hevea brasiliensis*; keragaman; koefisien keragaman; proyeksi

Abstract

This study aimed to determine the relationship between girth variability in the third-year immature stage (TBM 3) and girth distribution at TBM 5, as well as the potential for tappable trees at 60 months. A field survey was conducted in rubber plantations covering 3,291 ha comprising 43 blocks distributed across several areas of North Sumatra and East Aceh. Stem girth was measured at 100 cm above the soil surface at 32 months (TBM 3) and 56 months (TBM 5). Girth variability at TBM 3 was expressed as the coefficient of variation (CV), while trees at TBM 5 were grouped into girth classes of <35 cm, 35–39 cm, 40–44 cm, and ≥45 cm. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson correlation, and simple linear regression in Microsoft Excel 365. The results showed that the CV of girth at TBM 3 was positively and significantly correlated ($p<0.05$) with the

percentage of trees with girth <35 cm at TBM 5, and negatively and significantly correlated ($p<0.05$) with the percentages of trees in the 40–44 cm and ≥45 cm classes. The relationship between TBM 3 girth CV and the projected percentage of trees reaching ≥45 cm at 60 months was negative and highly significant ($p<0.001$), with the equation TP = 100.76 − 1.987 CV and $R^2 = 0.36$. The model indicates that each 1-percentage-point increase in CV was associated with a 1.987-percentage-point decrease in the projected proportion of tappable trees. These results indicate that assessment of girth variability at TBM 3 can be utilized as an early indicator to identify blocks with a potentially lower proportion of trees reaching tappable maturity at 60 months. Maintaining uniform growth through appropriate fertilization, timely filling-in, drainage improvement, and disease management is therefore important to support uniform attainment of tappable maturity.

Keywords: Hevea brasiliensis; variability; coefficient of variation; projection

PENDAHULUAN

Keseragaman pertumbuhan tanaman pada masa belum menghasilkan (TBM) merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan perkebunan karet karena berkaitan dengan keserempakan pencapaian ukuran matang sadap dan efisiensi pengelolaan tanaman. Namun, untuk mempertahankan pertumbuhan yang seragam dalam suatu hamparan pertanaman bukanlah hal yang mudah karena pertumbuhan tanaman karet sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: genetik, lingkungan, kondisi lahan, dan pengelolaan budidaya. Selain itu, laju pertumbuhan tanaman karet tidak selalu konstan dan linier sehingga diperlukan evaluasi pertumbuhan secara berkala. Kurva pertumbuhan tanaman karet mengikuti pola sigmoid, yaitu pertumbuhan relatif lambat pada fase awal, meningkat pada fase berikutnya, kemudian melambat ketika tanaman mendekati ukuran maksimum (Ukalska & Jastrz bowski, 2019; Nattharom et al., 2020).

Memasuki fase TBM 3, kompetisi antartanaman dalam memperoleh unsur hara, air, dan cahaya semakin meningkat dibandingkan TBM 1 dan TBM 2. Tajuk dan perakaran tanaman sudah bersinggungan sehingga tanaman yang pertumbuhannya tertinggal memerlukan perhatian lebih awal agar perbedaan pertumbuhan tidak semakin besar. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa laju pertumbuhan lilit batang (LB) tanaman karet mulai mengalami perlambatan pada tahun ketiga sehingga keragaan tanaman yang kurang baik pada fase tersebut relatif lebih sulit diperbaiki pada fase berikutnya (Aidi-Daslin et al., 2000). Kondisi ini menunjukkan bahwa TBM 3 merupakan fase yang penting untuk mengevaluasi keragaman pertumbuhan dan menentukan tindakan pengelolaan yang diperlukan.

Keragaman LB dapat dievaluasi secara kuantitatif menggunakan koefisien keragaman (KK), yang merupakan perbandingan standar deviasi terhadap nilai rata-rata. Nilai KK yang semakin besar menunjukkan keragaman ukuran LB yang semakin tinggi atau keseragaman yang semakin rendah (Zahary-Husni & Sunarwidi, 1989; Nugroho et al., 2007; Rouf et al., 2013). Namun, nilai KK tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya ukuran keberhasilan pertumbuhan karena hamparan dengan KK rendah juga dapat memiliki ukuran rata-rata LB yang rendah. Oleh karena itu, evaluasi kinerja TBM sebaiknya menggabungkan indikator statistik dan indikator agronomis lainnya (Suhendry et al., 1998).

Perkebunan komersial umumnya melakukan pengukuran LB secara periodik untuk mengevaluasi pertumbuhan TBM, termasuk tingkat keseragaman dan kebutuhan tindakan perbaikan. Informasi mengenai hubungan keragaman LB pada TBM 3 dengan kondisi pertumbuhan pada TBM 5 serta potensi pencapaian matang sadap pada umur 60 bulan sangat penting bagi *planters* karena dapat digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi blok yang memerlukan perhatian lebih awal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan keragaman LB pada TBM 3 dengan distribusi ukuran LB pada TBM 5 dan potensi pencapaian matang sadap pada umur 60 bulan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi bagi para pengelola perkebunan maupun petani dalam mempertahankan keseragaman pertumbuhan tanaman karet.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei pada perkebunan karet seluas 3.291 ha yang terdiri atas 43 blok dan tersebar di Kabupaten Aceh Timur, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, dan Labuhan Batu selama periode 2016–2018. Unit pengamatan dalam penelitian adalah blok tanaman karet yang memiliki data pengukuran LB pada TBM 3 dan TBM 5.

Pengukuran lilit batang

Pengambilan data LB dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat umur tanaman 32 bulan (TBM 3) dan 56 bulan (TBM 5). Pengukuran LB tanaman TBM 3 dilakukan secara diagonal (metode PQ). Pada metode ini, setiap tanaman yang dilewati garis diagonal diukur lilit batangnya pada ketinggian 100 cm dari permukaan tanah. Jumlah pohon sampel yang diukur disesuaikan dengan ukuran luas blok tanaman, semakin lebar blok semakin banyak sampel pohon yang diambil. Data hasil pengukuran LB di tiap blok TBM 3 selanjutnya dihitung nilai koefisien keragamannya (KK) dengan rumus :

$$KK = \frac{SD}{Mean}\ x\ 100\%$$

KK = Koefisien keragaman (%)
SD = Standar Deviasi
Mean = Rata-rata

Nilai KK di tiap blok tanaman kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria di bawah ini (Pimentel-Gomes, 2009):

1. Homogen : KK <10%
2. Cukup homogen : 10% ≤KK<20%
3. Cukup heterogen : 20% ≤KK<30%
4. Heterogen : KK ≥30%

Pada TBM 5, pengukuran LB tidak dilakukan secara diagonal namun dilakukan pada seluruh tanaman, hal ini bertujuan untuk mengetahui data aktual tanaman yang matang sadap. Hasil pengukuran selanjutnya dikelompokkan berdasarkan ukuran sebagai berikut:

1. LB <35 cm,
2. LB 35–39 cm,
3. LB 40–44 cm, dan
4. LB ≥45 cm

Tanaman dikatakan matang sadap secara individu apabila ukuran lilit batangnya telah mencapai ≥45 cm. Untuk menghitung persentase matang sadap di setiap blok digunakan rumus:

$$Persentase\ matang\ sadap = \frac{Jumlah\ pohon\ dengan\ dengan\ LB\ \geq 45\ \text{cm}}{Jumlah\ total\ pohon\ di\ setiap\ blok\ pengukuran}\ x\ 100\%$$

Berdasarkan distribusi kelas LB pada umur 56 bulan, potensi tanaman yang mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan diproyeksikan menggunakan pendekatan berbasis asumsi. Tanaman yang telah memiliki LB ≥45 cm pada umur 56 bulan dipertahankan sebagai tanaman matang sadap, sedangkan tanaman pada kelas LB 40–44 cm diasumsikan dapat mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan berdasarkan hasil penelitian Adiwiganda et al. (1994). Dengan demikian, hasil proyeksi merupakan estimasi dan bukan pengukuran langsung pada umur 60 bulan.

Analisis data

Analisis data meliputi statistik deskriptif, korelasi Pearson, dan regresi linier sederhana menggunakan Microsoft

Excel 365 (Microsoft Corporation, 2021). Data LB pada TBM 3 digunakan untuk menghitung nilai rata-rata, standar deviasi, dan KK setiap blok. Data LB pada TBM 5 digunakan untuk menghitung persentase tanaman pada setiap kelas ukuran LB. Korelasi Pearson digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara KK TBM 3 dan persentase tanaman pada masing-masing kelas LB TBM 5.

Koefisien korelasi (r) diinterpretasikan berdasarkan besar dan arah hubungan. Nilai r positif menunjukkan hubungan searah, sedangkan nilai r negatif menunjukkan hubungan berlawanan. Koefisien korelasi (r) selanjutnya diinterpretasi mengikuti kriteria berikut ini (Sarwono, 2018):

1. r = 0 tidak terdapat korelasi antar variabel,
2. 0 < r ≤0,25 terdapat korelasi sangat lemah antar variabel,
3. 0,25 < r ≤0,50 terdapat korelasi sedang antar variabel,
4. 0,50 < r ≤0,75 terdapat korelasi yang cukup kuat antar variabel,
5. 0,75 < r ≤1 terdapat korelasi yang sangat kuat antar dua variabel,
6. r = 1 memiliki korelasi yang sempurna

Untuk analisis regresi, potensi tanaman matang sadap pada umur 60 bulan (TP) digunakan sebagai peubah respons (Y), sedangkan KK TBM 3 digunakan sebagai peubah bebas (X). Model regresi linier yang diperoleh digunakan untuk menggambarkan hubungan empiris antara kedua peubah. Nilai R^2 digunakan untuk menunjukkan proporsi variasi TP yang dapat dijelaskan oleh KK TBM 3. Karena penelitian ini bersifat observasional, hasil regresi ditafsirkan sebagai hubungan/prediksi dan bukan sebagai hubungan sebab-akibat. Analisis regresi menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$\boxed{TP = 100{,}76 - 1{,}987KK}$$

dengan nilai R^2= 0.36 (moderat.) TP adalah persentase tanaman yang diproyeksikan mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan dan KK adalah koefisien keragaman LB pada TBM 3.

Nilai R^2 sebesar 0,36 menunjukkan bahwa sekitar 36% variasi TP dapat dijelaskan oleh variasi KK TBM 3 dalam model ini. Sisa variasi kemungkinan berkaitan dengan faktor lain yang tidak dimasukkan ke dalam model, seperti lingkungan tumbuh, kemurnian klon, kondisi lahan, dan pengelolaan kebun. Hasil uji F menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan sangat nyata (F= 21,971; p<0,001). Dengan demikian, KK LB TBM 3 dapat dipertimbangkan sebagai salah satu indikator awal potensi pencapaian matang sadap, tetapi bukan sebagai satu-satunya penentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman LB TBM 3

Nilai KK LB TBM 3 pada 43 blok berkisar antara 10,85–39,31%. Berdasarkan data pada Tabel 1, sebanyak 18,6% areal yang disurvei memiliki KK >20%, 41,8% memiliki KK 15–20%, dan 39,5% memiliki KK <15%. Nilai KK yang lebih tinggi menunjukkan keragaman ukuran LB antartanaman yang lebih besar sehingga keseragaman pertumbuhan dalam blok semakin rendah. Kondisi tersebut dapat meningkatkan proporsi tanaman yang tertinggal dan pada akhirnya berpotensi menyebabkan pencapaian matang sadap yang tidak serentak.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa blok dengan KK tinggi (>20%) antara lain ditemukan pada areal rendahan dan areal yang mengalami serangan jamur akar putih (JAP). Pada areal rendahan, kondisi drainase yang kurang baik dapat mengganggu perkembangan perakaran dan pertumbuhan tanaman (Sugiyanto et al., 1998). Tanaman karet memerlukan kondisi perakaran yang mendukung pertukaran gas dan penyerapan air serta hara secara optimal (Carr, 2012). Genangan yang berkepanjangan dapat memperburuk kondisi perakaran dan meningkatkan risiko kematian tanaman.

Apabila tanaman mati kemudian digantikan melalui penyisipan, perbedaan umur dan ukuran antara tanaman utama dan tanaman sisipan dapat meningkatkan keragaman ukuran LB dalam satu hamparan tanaman. Oleh karena itu, kondisi drainase merupakan salah satu aspek lapangan yang perlu diperhatikan dalam mempertahankan keseragaman pertumbuhan (Gambar 1).



Gambar 1. Drainase buruk penyebab rendahnya keseragaman di areal pertanaman
Figure 1. Low homogeneity in the immature rubber area due to poor drainage

Infeksi penyakit JAP (*Rigidoporus microporus*) adalah salah satu penyebab utama penurunan populasi tanaman di perkebunan karet wilayah Sumatera Utara (Siagian, 1995; Siagian & Siregar, 2013). Infeksi JAP dapat menurunkan populasi sejak masa TBM. Seleksi yang tidak ketat dalam proses pembibitan dan manajemen pengendalian penyakit yang kurang tepat menjadi penyebab berkurangnya populasi TBM karet yang berimplikasi terhadap menurunnya keseragaman tanaman. Umumnya tanaman TBM mulai tumbang pada umur 3 tahun karena pembusukan akar akibat infeksi JAP. Tumbangnya tanaman karena infeksi JAP terjadi akibat tanaman tidak mampu menahan beratnya tajuk tanaman karena perakaran yang rusak (Gambar 2).



Gambar 2. Tanaman TBM 3 yang tumbang akibat serangan JAP
Figure 2. Uprooted plant in the third-year immature rubber area due to white root disease

Berdasarkan pengamatan di lokasi survei, kegiatan penyisipan menggunakan stum tinggi dan *corestump* masih dilakukan pada TBM 3. Penyisipan memang diperlukan untuk mempertahankan kerapatan tanaman, tetapi perbedaan ukuran LB antara tanaman eksisting dan tanaman sisipan dapat meningkatkan nilai KK. Oleh sebab itu penyisipan pada TBM 3 sangat tidak disarankan.

Dengan demikian sangat penting untuk memperkuat perencanaan penyisipan sejak awal dengan pelaksanaan yang tepat waktu agar tanaman sisipan memiliki kesempatan lebih besar untuk mengejar pertumbuhan tanaman utama.

Hubungan KK LB TBM 3 dengan distribusi LB TBM 5

Korelasi antara KK LB TBM 3 dan persentase tanaman pada berbagai kelas LB TBM 5 disajikan pada Tabel 2. Nilai KK LB TBM 3 berkorelasi positif dan nyata ($p<0,05$) dengan persentase tanaman berukuran LB <35 cm pada TBM 5 ($r=0,60$). Artinya, blok yang memiliki keragaman LB lebih tinggi pada TBM 3 cenderung memiliki proporsi tanaman yang berukuran sangat kecil yang lebih tinggi pada umur 56 bulan.

Sebaliknya, KK LB TBM 3 berkorelasi negatif dan nyata ($p<0,05$) dengan persentase tanaman pada kelas LB 40–44 cm ($r=-0,30$) dan ≥45 cm ($r=-0,60$) pada TBM 5. Ini menunjukkan bahwa, semakin tinggi keragaman atau semakin rendah keseragaman LB pada TBM 3, semakin rendah pula proporsi tanaman yang telah mendekati atau mencapai ukuran matang sadap pada TBM 5. Pola ini menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan yang sudah terbentuk pada TBM 3 masih tercermin pada distribusi ukuran LB empat bulan sebelum umur 60 bulan.

Hubungan KK LB TBM 3 dengan Potensi Tanaman Matang Sadap

Kompetisi antar tanaman akan semakin tinggi dalam satu hamparan seiring dengan bertambahnya umur TBM. Potensi pencapaian matang sadap pada umur 60 bulan merupakan indikator penting dalam evaluasi keragaan TBM. Dalam penelitian ini, potensi tersebut diproyeksikan dari distribusi kelas LB pada umur 56 bulan. Tanaman dengan LB ≥45 cm pada umur 56 bulan dipertahankan sebagai tanaman matang sadap, sedangkan tanaman pada kelas 40–44 cm diasumsikan dapat mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan. Oleh karena itu, nilai TP merupakan hasil proyeksi berbasis asumsi dan perlu ditafsirkan sebagai potensi, bukan sebagai pengukuran langsung.

Berdasarkan Tabel 1, persentase tanaman yang diproyeksikan mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan bervariasi antarblok, berkisar antara 49 hingga 100% pada nilai KK 13-25%. Hal yang menarik adalah dijumpai beberapa blok dengan KK yang relatif tinggi namun masih menunjukkan potensi pencapaian tanaman matang sadap yang tinggi. Kondisi ini dapat terjadi karena distribusi tanaman didominasi oleh kelas LB 35–39 cm dan 40–44 cm sehingga diproyeksikan semua tanamannya masih dapat mencapai ukuran ≥45 cm. Hal ini menunjukkan bahwa KK menggambarkan tingkat keragaman, tetapi tidak menggambarkan posisi rata-rata atau distribusi ukuran secara keseluruhan. Dengan demikian, interpretasi KK sebaiknya tetap dilakukan bersama informasi distribusi kelas LB dan ukuran rata-rata tanaman.

Tabel 3 Proyeksi persentase tanaman yang mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan berdasarkan nilai KK LB TBM

Table 3. Projected percentage of trees reaching girth of ≥45 cm at 60 months based on the CV of girth of the immature stage

Nilai KK (%) *CV (%)*	Proyeksi Tanaman Matang Sadap Pada Umur 60 bulan (%) *Projection of tappable trees at 60 months (%)*
10	80.88
15	70.95
20	61.01
25	51.07
30	41.13
35	31.19

Tanaman dengan LB sekitar 35-39 cm memiliki peluang untuk mencapai ukuran matang sadap, tetapi pencapaiannya dapat lebih lambat dibandingkan tanaman yang telah mendekati ambang 45 cm. Kecepatan pertambahan LB dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman, lingkungan, dan pengelolaan kebun (Obouayeba et al., 2000). Tanaman dengan LB sekitar 35-39 cm tanpa perlakuan ekstra memerlukan waktu sekitar 2 tahun untuk mencapai LB 45 cm (Nugroho et al., 2007). Tanaman yang memiliki ukuran LB<35 cm diasumsikan memiliki peluang yang rendah untuk mencapai matang sadap walaupun diberikan perlakuan khusus seperti perompesan dan pupuk ekstra. Tanaman dengan ukuran LB <35 cm membutuhkan waktu yang panjang untuk dapat mencapai LB 45 cm, sehingga terkadang tanaman dipaksakan untuk dibuka sadap. Tanaman seperti ini biasanya memiliki kulit yang tipis (<7 mm) dikarenakan tumbuh dalam lingkungan yang serba terbatas (Pimentel-Gomes, 2009).

Dengan menggunakan persamaan linier yang sudah diperoleh, proyeksi jumlah tanaman yang matang sadap berdasarkan tingkat keseragaman tanaman di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan hubungan negatif dan sangat nyata (p<0,001) antara KK LB TBM 3 dan potensi tanaman mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan. Berdasarkan persamaan TP = 100,76 – 1,987 KK, setiap peningkatan nilai KK sebesar 1 poin persentase berkaitan dengan penurunan potensi tanaman matang sadap sebesar 1,987 poin persentase. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keragaman LB pada TBM 3 dapat menjadi salah satu indikator awal untuk mengidentifikasi blok yang berpotensi memiliki pencapaian matang sadap lebih rendah, tetapi penggunaannya perlu dilengkapi dengan informasi pertumbuhan rata-rata dan kondisi agronomis kebun. Hasil ini semakin memperkuat pentingnya mempertahankan keseragaman tanaman selama periode TBM. Upaya mempertahankan keseragaman tanaman

Hasil penelitian menunjukkan pentingnya mempertahankan keseragaman pertumbuhan sejak TBM 3. Pengelolaan perlu diarahkan pada faktor-faktor yang secara praktis dapat menyebabkan perbedaan pertumbuhan antar tanaman, terutama pemupukan, penyisipan, drainase, dan pengendalian penyakit. Studi kesesuaian lahan sebelum pembangunan kebun sangat penting dilakukan karena perbedaan karakteristik tanah dan agroklimat dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman meskipun sistem budidayanya sama (Siregar et al., 1981; Nugroho & Wijaya, 2017). Sebagai contoh, pada lahan dengan kondisi drainase kurang baik, perbaikan tata air perlu menjadi bagian dari pengelolaan sejak awal.

Pemupukan merupakan salah satu tindakan utama untuk mendukung pertumbuhan LB dan mempertahankan keseragaman tanaman. Pemupukan ekstra pada tanaman yang pertumbuhannya tertinggal dapat digunakan sebagai salah satu upaya mengejar pertumbuhan, dengan tetap memperhatikan kebutuhan tanaman dan prinsip tepat jenis, dosis, waktu, dan cara aplikasi (Istianto, 2006; Istianto & Munthe, 2006; Nugroho & Sembiring, 2020). Penyisipan juga perlu direncanakan sejak awal pembangunan kebun dan dilakukan sedini mungkin dengan bahan tanam yang berkualitas. Penyisipan yang terlambat berpotensi meningkatkan perbedaan ukuran antara tanaman utama dan tanaman sisipan (BPSP, 2017; Siagian, 1995).

Pengendalian penyakit, terutama JAP diperlukan untuk mempertahankan populasi. Tindakan pengendalian dapat dilakukan melalui penggunaan bahan tanam sehat, sanitasi sumber inokulum, pengelolaan drainase, serta tindakan preventif dan kuratif sesuai kondisi kebun. Beberapa penelitian melaporkan potensi agensia hayati dan bahan pengendali tertentu dalam menekan perkembangan JAP (Setyawan et al., 2013; Dalimunthe & Tistama, 2018; Dalimunthe et al., 2019; Asri et al., 2024). Dalam konteks penelitian ini, tindakan tersebut dipandang sebagai bagian dari pengelolaan untuk mempertahankan keseragaman dan populasi tanaman, bukan sebagai perlakuan yang diuji secara eksperimental.

KESIMPULAN

Keragaman LB pada TBM 3 terbukti berkaitan dengan keseragaman pertumbuhan tanaman pada TBM 5.

Peningkatan nilai KK LB TBM 3 diikuti oleh peningkatan proporsi tanaman berukuran <35 cm (r = 0,60; p<0,05) dan penurunan proporsi tanaman berukuran 40–44 cm (r = −0,30; p<0,05) serta ≥45 cm (r = −0,60; p<0,05) pada TBM 5. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa keragaman pertumbuhan yang telah terbentuk pada TBM 3 masih tercermin pada distribusi ukuran tanaman menjelang akhir fase TBM.

KK LB TBM 3 juga menunjukkan hubungan negatif yang sangat nyata dengan potensi pencapaian matang sadap pada umur 60 bulan (p<0,001), dengan persamaan TP = 100,76 − 1,987 KK dan R^2 = 0,36. Dengan demikian, KK LB pada TBM 3 dapat digunakan sebagai salah satu indikator awal untuk mengidentifikasi blok yang berpotensi memiliki proporsi tanaman matang sadap lebih rendah. Namun, karena nilai R^2 menunjukkan bahwa sebagian besar variasi potensi pencapaian matang sadap masih dipengaruhi faktor lain, penggunaan KK perlu disertai evaluasi ukuran rata-rata LB, distribusi kelas ukuran, serta kondisi agronomis blok.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwiganda, Y. T., Hardjono, A., Manurung, A., Sihotang, U. T. B., Sudiharto, Goenadi, D. H., & Sihombing, H. (1994). Teknik Penyusunan Rekomendasi Pemupukan Tanaman Karet. In *Forum Komunikasi Karet* (pp. 1-17.). Pusat Penelitian Karet-Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia (AP3I).

Aidi-Daslin, Suhendy, I., & Azwar, R. (2000). Growth characteristic and yield performance of recommended rubber clones in commercial plantings. In R. Azwar, Karyudi, G. Wibawa, H. Suryaningtyas, R. Arizal, S. Honggokusumo, D. Suparto, M. Supriadi, C. Anwar, & A.-D. Suwana (Eds.), *Indonesian Rubber Conference and IRRDB Symposium* (pp. 150–158). Indonesia Rubber Research Institute.

Asri, C. P., Bahri, S., & Dalimunthe, C. I. (2024). Aplikasi jenis dan dosis isolat Trichoderma sp. dalam menekan jamur akar putih pada bibit batang bawah tanaman karet (Hevea brasiliensis muell. Arg.). *Agrium*, *21*(1), 1–15.

BPSP. (2017). *Laporan Pengelolaan Bibitan dan Pengawalan TBM Karet PT. Perkebunan Nusantara III (persero)* . Balai Penelitian Sungei Putih.

Carr, M. K. V. (2012). The water relations of rubber (Hevea brasiliensis): A review. In *Experimental Agriculture* (Vol. 48, Number 2, pp. 176–193). https://doi.org/10.1017/S0014479711000901

Dalimunthe, C. I., Soekarno, B. P., Munif, A., & Surono, S. (2019). Seleksi dan uji potensi cendawan Dark Septate Endophyte sebagai agensia hayati penyakit jamur akar putih (Rigidoporus microporus) pada tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 11–20. https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v37i1.624

Dalimunthe, C. I., & Tistama, R. (2018). Potensi Asap Cair Dalam Mengendalikan Penyakit Jamur Akar Putih (Rigidoporus microporus) Pada Tanaman Karet. *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, *1*(1), 105–109. https://doi.org/10.32734/anr.v1i1.128

Istianto. (2006). Daur hara di perkebunan karet dan pemupukan tanaman karet menggunakan PUKALET. *Warta Perkaretan*, *25*(1), 50–61.

Istianto, & Munthe, H. (2006). Upaya meningkatkan keseragaman tanaman karet belum menghasilkan dengan pemupukan ekstra. In Sumarmadji, N. Siagian, S. Aidi_Daslin, Istianto, T. Kustyanti, & I. Suhendry (Eds.), *Pros. Lok. Nas. Budidaya Tanaman Karet 2006.* Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet.

Microsoft Corporation. (2021). *Microsoft Excel 365, Redmond, Washington.*

Nattharom, N., Roongtawanreongsri, S., & Bumrungsri, S. (2020). Growth prediction for rubber tree and intercropped forest trees to facilitate environmental services valuation in South Thailand. *Biodiversitas*, *21*(5), 2019–2034.https://doi.org/10.13057/biodiv/d210528

Nugroho, P. A., Istianto, & Karyudi. (2007). Metode peningkatan keseragaman

tanaman karet belum menghasilkan. *Warta Perkaretan*, *26*(2), 10–19.

Nugroho, P. A., & Sembiring, Y. R. V. (2020). Pengaruh pupuk masjemuk tablet terhadap pertumbuhan lilit batang dan hara daun tanaman karet. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*. https://doi.org/10.15408/kauniyah.v13i1.12768

Nugroho, P. A., & Wijaya, T. (2017). Leaf nutrient status of rubber tree in differrent ecology zone of north sumatra. In K. Jacob, A. bin Ibrahim, A. M. Kamarudin, E. Gohet, J. Mathew, L. Rodrigo, D. Kim, & C. K. See (Eds.), *Proceedings International Rubber Conference* (pp. 774–785). http://ejournal.puslitkaret.co.id/index.php/proc/article/view/501

Obouayeba, S., Boa, D., Gohet, E., Dian, K., Ouattara, N., & Kelly, Z. J. (2000). Dynamics of vegetative growth of Hevea brasiliensis in determining tapping norms. *Journal of Rubber Research*, *3*(1), 53–62.

Pimentel-Gomes, F. (2009). *Curso de Estatística Experimental* (15th ed.). FEALQ.

Rouf, A., Setiono, & Santosa, A. (2013). Urgensi sensus lilit batang sejak TBM 1 sebagai strategi meningkatkan keragaan dan keseragaman tanaman karet. *Warta Perkaretan*, *32*(2), 95–104.

Sarwono, J. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif* (2nd ed.). Suluh Media. Yogyakarta.

Setyawan, B., Pawirosoemardjo, S., & Hananto, H. (2013). Biofungisida Triko Combi sebagai salah satu pengendali jamur akar putih pada tanaman karet. *Warta Perkaretan*, *32*(2), 83–94.

Siagian, N. (1995). Upaya mempertahankan kerapatan tanaman karet. *Warta Perkaretan*, *14*(1), 53–61.

Siagian, N., & Siregar, T. H. S. (2013). Evaluasi produktivitas tanaman karet dengan sistem tanam ganda pada skala komersial. *Warta Perkaretan*, *32*(1), 16–24.

Siregar, M., Sihotang, U., & Siahaan, D. (1981). Masalah pemupukan karet di wilayah I. *Berkala Penelitian*, *6*, 38–79.

Sugiyanto, Y., Sihombing, H., & Darmandono. (1998). Pemetaan agroklimat dan tingkat kesesuaian lahan perkebunan karet. In R. Anwar, I. Suhendry, Aidi-Daslin, & M. Lasminingsih (Eds.), *Prosiding Konferensi Nasional Pemuliaan Tanaman Karet 1998 dan Diskusi Nasional tentang Prospek Karet Alam di Abad 21*. Pusat Penelitian Karet.

Suhendry, I., Sugiyanto, Y., & Aidi-Daslin. (1998). Kajian keragaman pertumbuhan tanaman berkaitan dengan peningkatan produktivitas kebun karet. *Warta Pusat Penelitian Karet*, *17*(1–3), 30–41.

Ukalska, J., & Jastrzębowski, S. (2019). Sigmoid growth curves, a new approach to study the dynamics of the epicotyl emergence of oak. *Folia Forestalia Polonica, Series A*, *61*(1), 30–41. https://doi.org/10.2478/ffp-2019-0003

Zahary-Husni, & Sunarwidi. (1989). Peningkatan keseragaman tanaman karet di lapangan. *Warta Perkaretan*, *8*(1), 2–4.

Tabel 1. Data koefisien keragaman (KK) TBM 3 dan data persentase tanaman pada berbagai ukuran LB pada TBM 5

Table 1. Coefficient of variation (CV) of the third year immature rubber trees and the percentage of rubber trees in the various girths in fifth year immature rubber stage

No	Wilayah *District*	Luas (ha) *Area (ha)*	Klon *Clone*	TBM 3 (32 bulan)	TBM 5 (56 bulan)				Persentase tanaman yang diproyeksikan mencapai LB ≥45 cm pada umur 60 bulan (%) *Percentage of rubber plants that projected reach the girth ≥45 cm at 60 months (%)*	Kategori *Category*
					Persentase tanaman dengan ukuran LB (%) *The percentage of trees with girth size (%)*					
				KK (%) *CV (%)*	<35 cm	35-39 cm	40-44 cm	≥45 cm		
1	Deli Serdang	31,75	PB 340	14,65	3	9	29	59	89	Jagur dan seragam
2	Deli Serdang	29,40	PB 330	11,84	3	9	28	61	89	Jagur dan seragam
3	Deli Serdang	66,30	PB 260	18,50	4	7	30	60	89	Jagur tapi tidak seragam
4	Deli Serdang	69,65	PB 260	11,81	3	13	25	60	85	Jagur dan seragam
5	Deli Serdang	21,10	PB 260	18,34	3	16	21	60	81	Jagur tapi tidak seragam
6	Serdang Bedagai	88,80	PB 260	13,41	2	6	20	72	92	Jagur dan seragam
7	Serdang Bedagai	101,30	PB 340	11,98	1	4	14	81	95	Jagur dan seragam
8	Serdang Bedagai	22,45	PB 340	12,45	3	3	14	80	94	Jagur dan seragam
9	Serdang Bedagai	58,45	IRR 112	14,35	1	16	18	65	83	Jagur dan seragam
10	Serdang Bedagai	128,55	PB 330	13,28	0	18	27	55	82	Jagur dan seragam
11	Serdang Bedagai	114,20	PB 340	13,35	0	25	28	46	75	Jagur dan seragam
12	Serdang Bedagai	79,35	PB 260	19,45	0	51	21	28	49	Jagur tapi tidak seragam
13	Serdang Bedagai	21,85	PB 340	17,51	0	51	19	30	49	Jagur tapi tidak seragam
14	Serdang Bedagai	20,70	PB 260	14,11	0	31	24	45	69	Jagur dan seragam
15	Serdang Bedagai	84,35	PB 340	17,61	5	16	15	64	80	Jagur tapi tidak seragam
16	Serdang Bedagai	58,50	RRIM 921	22,41	5	35	28	32	60	Jagur tapi tidak seragam
17	Serdang Bedagai	13,50	PB 260	13,03	8	34	29	30	58	Jagur dan seragam
18	Serdang Bedagai	47,60	PB 260	18,70	51	14	12	22	35	Kerdil dan tidak seragam
19	Serdang Bedagai	73,00	PB 260	25,20	27	18	26	29	55	Jagur tapi tidak seragam
20	Serdang Bedagai	41,05	PB 340	16,30	0	20	29	51	80	Seragam kerdil
21	Serdang Bedagai	18,65	RRIM 921	13,73	29	30	21	20	41	Jagur dan seragam
22	Simalungun	31,25	PB 260	18,52	8	13	25	54	79	Jagur tapi tidak seragam
23	Simalungun	60,60	PB 340	13,67	-1	32	29	39	68	Jagur dan seragam

24	Simalungun	99,70	PB 260	14,17	0	49	23	28	51	Seragam kerdil
25	Simalungun	16,45	PB 260	39,31	20	23	43	14	57	Kerdil dan tidak seragam
26	Simalungun	37,20	RRIM 921	18,20	21	35	37	7	44	Kerdil dan tidak seragam
27	Simalungun	128,85	PB 260	16,20	20	11	67	2	69	Seragam kerdil
28	Simalungun	73,60	PB 260	16,97	22	10	60	7	67	Seragam kerdil
29	Labuhan Batu	49,80	PB 260	18,01	20	13	60	7	67	Kerdil dan tidak seragam
30	Asahan	9,90	RRIM 911	17,37	20	14	43	23	65	Kerdil dan tidak seragam
31	Asahan	70,39	PB 340	16,56	17	14	56	13	69	Seragam kerdil
32	Asahan	36,10	PB 260	12,00	3	21	23	53	76	Seragam kerdil
33	Asahan	1,45	PB 260	17,32	13	17	37	33	70	Kerdil dan tidak seragam
34	Asahan	101,70	PB 330	10,85	41	18	16	25	41	Seragam kerdil
35	Asahan	48,60	PB 260	19,49	27	17	23	33	56	Kerdil dan tidak seragam
36	Asahan	97,50	PB 340	14,67	10	20	8	62	70	Seragam kerdil
37	Asahan	34,81	PB 330	17,26	0	59	25	17	42	Jagur tapi tidak seragam
38	Asahan	63,55	PB 260	17,83	34	29	24	13	37	Kerdil dan tidak seragam
39	Asahan	139,35	PB 330	27,58	0	12	27	61	88	Kerdil dan tidak seragam
40	Aceh Timur	242,80	PB 260	22,97	28	29	14	29	43	Kerdil dan tidak seragam
41	Aceh Timur	257,10	PB 260	23,57	17	19	36	28	64	Kerdil dan tidak seragam
42	Aceh Timur	236,50	PB 260	25,33	37	22	23	18	41	Kerdil dan tidak seragam
43	Aceh Timur	263,00	PB 260	21,70	31	23	8	38	46	Kerdil dan tidak seragam

Tabel 2. Koefisien korelasi antara KK LB pada TBM 3 dengan persentase LB pada TBM 5

Table 2. Correlation coefficient between girth CV at the third-year immature rubber girth and the percentage of the trees in different girth classification at the fifth-year immature rubber stage

	Persentase tanaman dengan LB <35 cm pada umur 56 bulan (%) *The percentage of trees with girth size <35 cm at 56 months (%)*	Persentase tanaman dengan LB 35-39 cm pada umur 56 bulan (%) *The percentage of trees with girth size 35-39 cm at 56 months (%)*	Persentase tanaman dengan LB 40-44 cm pada umur 56 bulan (%) *The percentage of trees with girth size 40-44 cm at 56 months (%)*	Persentase tanaman dengan LB ≥45 cm pada umur 56 bulan (%) *The percentage of trees with girth size ≥45 cm. at 56 months (%)*
KK tanaman umur 32 bulan (%) *The CV of rubber trees at 32 months (%)*	0.6*	0.17	-0.3*	-0.6*

