

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Repong Damar

Kebun damar atau biasa disebut masyarakat Krui sebagai repong adalah hutan rakyat yang dikelola secara turun-temurun oleh masyarakat Krui. Repong damar Krui berbatasan langsung dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, dan sekaligus menjadi penyangga bagi kawasan taman nasional tersebut. Repong damar tumbuh pada lahan dengan ketinggian 0—300 m dpl., pada kemiringan 0—60 %. Repong damar merupakan ekosistem heterogen yang memiliki struktur vertikal kompleks. Dalam perkembangannya repong damar mengalami pengayaan secara alami dan membentuk ekosistem hutan, dengan struktur vegetasi yang menyerupai hutan alam.

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi dan Geofisika, curah hujan di wilayah Pesisir Krui berkisar antara 2500—3000 mm/tahun. Dari pengukuran langsung di lokasi repong damar dari tanggal 25 Mei—25 Juli 2006, diketahui bahwa suhu udara minimum berkisar antara 21.125—23.5 °C. Suhu udara maksimum berkisar antara 27.125—29.88 °C. Kelembaban udara berkisar antara 70.25 sampai 80.5 %.

### Kondisi tegakan

Pada fase pohon, jenis yang memiliki Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah damar (*Shorea javanica* K. et. V.), diikuti durian (*Durio zibethinus* Murr.), duku (*Lansium domesticum* Corr.), petai (*Parkia* sp.), dan tupak (*Baccaurea dulcis* Muel.) (Lampiran 4). Pada fase tiang, jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah damar (*S. javanica* K. et. V.), diikuti duku (*L. domesticum* Corr.), durian (*D. zibethinus* Murr.), bayur (*Pterospermum javanicum* Jungh.), dan petai (*Parkia* sp.) (Lampiran 5). Pada fase sapihan, jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah damar (*S. javanica* K. et. V.) diikuti duku (*L. domesticum* Corr.), pulai (*Alstonia scolaris* R.Br.), petai (*Parkia* sp.), dan kayu lada (*Cinamomum porrectum* Meisn.) (Lampiran 6). Pada fase semai dan tumbuhan penutup tanah, jenis yang memiliki nilai INP tertinggi adalah pakis kawat (*Lygodium* sp.), diikuti paku udang (*Helmintostachis* sp.), damar (*S. javanica* K. et. V.), jelatang (*Urtica* spp), dan bayur (*P. javanicum* Jungh.) (Lampiran 7).

Jenis-jenis yang memiliki nilai INP tertinggi, untuk masing-masing fase partumbuhan dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Jenis-jenis tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi untuk setiap fase pertumbuhan

No.	Pohon		Tiang		Sapihan		Semai	
	Jenis	INP (%)	Jenis	INP(%)	Jenis	INP(%)	Jenis	INP(%)
1.	damar	165.051	damar	97.254	damar	65.729	pakis kawat	32.224
2.	durian	24.157	duku	28.864	duku	52.285	paku udang	26.769
3.	duku	23.176	durian	21.457	pulai	30.665	damar	20.994
4.	petai	13.527	bayur	16.589	petai	17.448	jelatang	20.607
5.	tupak	8.312	petai	15.571	kayu lada	13.490	bayur	8.998

Berdasarkan perhitungan INP, vegetasi pada fase pohon dikuasai oleh jenis damar diikuti oleh jenis-jenis tanaman buah tahunan seperti duku, durian, petai, dan tupak. Pada umumnya, tanaman buah tahunan tersebut tumbuh secara alami. Para petani sengaja memelihara tanaman untuk mendapatkan hasil tahunan, disamping hasil bulanan berupa damar dari reponnya. Jenis-jenis tanaman berkayu lain yang kurang bernilai ekonomis cenderung memiliki nilai INP yang rendah. Hal tersebut disebabkan karena petani akan mengeliminir tanaman yang kurang bernilai ekonomi.

Struktur pohon di dalam repong, memiliki perbedaan antara satu kecamatan dengan kecamatan yang lain. Struktur repong di Pesisir Utara, dan Pesisir Tengah cenderung memiliki kerapatan pohon yang relatif tinggi, pohon damar relatif lebih rapat, dan jenis campuran relatif lebih beragam. Repong damar di Kecamatan Pesisir Selatan cenderung memiliki jenis campuran yang relatif lebih sedikit, kerapatan pohon relatif lebih rendah, dan pohon damar relatif lebih jarang. Kondisi ini diduga terjadi karena perbedaan usia repong pada ketiga kecamatan tersebut. Pada umumnya umur repong damar di wilayah Kecamatan Pesisir Selatan relatif lebih muda dibandingkan repong damar pada dua kecamatan yang lain.

Pengetahuan tentang jumlah dan distribusi atau frekuensi dari permudaan jenis-jenis pohon yang penting dapat dijadikan dasar dalam menduga komposisi dan volume tegakan pada masa yang akan datang (Soerianegara dan Indrawan 2002). Walaupun INP damar menunjukkan kecenderungan menurun dari fase pohon ke fase semai, namun permudaan alami damar di Pesisir Krui cukup baik. Hal ini ditunjukkan oleh kerapatan jenis damar yang cenderung meningkat dari fase pohon ke fase semai. Penurunan INP damar dari fase pohon ke fase semai berkaitan dengan keberadaan jenis campuran. Semakin rendah fase pertumbuhan, maka akan semakin beragam dan semakin banyak jumlah dan jenis tumbuhan campurannya, sehingga dominansi damar cenderung menurun.

### **Tumbuhan penutup tanah**

Vegetasi bawah di repong damar terdiri dari berbagai jenis tumbuhan penutup tanah yang hidup liar dibawah tegakan damar. Jenis tersebut hidup dan berkembang biak secara alami, dan telah lama berada di bawah tegakan damar. Jenis tumbuhan liar tersebut mempunyai tinggi kurang dari 150 cm dari permukaan tanah dan berdiameter kurang dari 2 cm. Selain tumbuhan bawah, pada areal repong juga banyak ditemukan tumbuhan liana jenis bayit. Dalam pengelolaan repong damar, bayit biasanya di hilangkan karena dikhawatirkan akan mengganggu pertumbuhan dan produksi pohon inang yang dirambatinya.

Pada suatu wilayah, seringkali dijumpai adanya jenis tumbuhan bawah yang dapat menunjukkan kualitas tempat tumbuh (Smith 1957 dalam Setiadi 1986). Tumbuhan yang demikian ini dapat dipakai sebagai indikator kualitas tempat tumbuh. Beberapa perbedaan dari kualitas tanah, kandungan unsur hara, kelembaban, aerasi tanah, dan pH sering kali dapat dicirikan dengan keberadaan tumbuhan bawah (Daryono 1985). Tumbuhan dapat dipakai sebagai indikator tempat tumbuh karena jenis tersebut memiliki sifat toleransi yang sempit (*steno*) terhadap suatu peubah lingkungan (Odum 1971). Vegetasi merupakan hasil interaksi alam lingkungan dan batas-batas toleransi genetik dari jenis-jenis anggotanya. Karenanya vegetasi merupakan ciri yang baik sekali digunakan sebagai alat pengenalan atau indikator tempat tumbuh (Billings 1971).

Hasil perhitungan INP menunjukkan bahwa spesies dominan pada lantai hutan adalah jenis paku (pakis kawat dan paku udang), damar, dan jelatang. Berdasarkan dominansi jenis paku-pakuan dan jelatang, diduga bahwa kualitas tempat tumbuh di Pesisir Krui merupakan tempat tumbuh yang sangat baik. Sebagaimana hasil penelitian Smith (1957) dalam Setiadi (1986), yang dilakukan pada tegakan *Populus tricocarpus*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kualitas tempat tumbuh yang sangat baik untuk jenis *P. tricocarpus* dicirikan dengan masyarakat tumbuhan bawah dari jenis *Rubus spp.*, Jelatang (*Urtica spp.*) dan jenis paku (*Polysticum minutum*). Kualitas tempat tumbuh cukup baik dicirikan dengan dominansi tumbuhan *Cornus stolonifer* dan *Lonicera involucrata*. Dilain pihak, kualitas tempat tumbuh yang kurang baik dicirikan dengan dominansi jenis *Equisetum cruce*.

### **Kelas Diameter 20—40 cm**

Pohon damar untuk kelas diameter 20—40 cm berjumlah 120 batang. Hasil pengujian dengan Minitab Versi 13.20 menunjukkan bahwa data pada kelas

diameter ini telah memenuhi asumsi-asumsi untuk analisis regresi berganda (lampiran 8).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa setidaknya terdapat satu peubah penduga yang berkorelasi nyata dengan produksi damar. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Analisis sidik ragam untuk kelas diameter 20—40 cm

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F-hitung	P
Regresi	25	44438775	1777551	77.77	0.000
Galat	94	2148406	22855		
Total	119	46587181			

Untuk mengetahui peubah-peubah apa saja yang memiliki korelasi nyata dengan produksi damar, maka dilakukan analisis regresi bertatar atau *stepwise* (Lampiran 11). Hasil analisis regresi bertatar menunjukkan bahwa peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar pada kelas diameter 20—40 cm adalah, Jumlah lubang sadap (X7); INP Damar fase pohon (X6); Diameter batang (X1); Ketinggian tempat (X8); dan Kadar debu tanah pada horizon A (X14). Persamaan regresi yang dihasilkan kelima peubah berkorelasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = 80 + 71.4 X7 - 3.41 X6 + 15.6 X1 - 1.13 X8 + 18.6 X14$$

Persamaan diatas menunjukkan bahwa jumlah lubang sadap berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan jumlah lubang sadap, cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap penambahan satu lubang sadap, produksi damar cenderung meningkat sebesar 71.4 gr. Indeks Nilai Penting pohon damar berkorelasi negatif dengan produksi damar. Bertambahnya dominansi pohon damar, cenderung dibarengi dengan menurunnya produksi damar. Setiap penambahan satu persen INP damar, produksi damar cenderung berkurang sebesar 3.41 gr. Diameter pohon berkorelasi positif dengan produksi damar. Bertambahnya diameter pohon cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu sentimeter diameter pohon, produksi damar cenderung meningkat sebesar 15.6 gr. Ketinggian tempat berkorelasi negatif dengan produksi damar. Penambahan ketinggian tempat cenderung dibarengi dengan penurunan produksi damar. Setiap penambahan satu meter ketinggian tempat, produksi damar cenderung menurun sebesar 1.13 gr. Kadar debu tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar. Peningkatan persentase kadar debu

pada horizon A cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu persen kadar debu tanah, produksi damar cenderung meningkat sebesar 18.6 gr.

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dari persamaan di atas adalah sebesar 80.2%. Hal ini berarti bahwa 80.2% keragaman dari produksi damar mampu dijelaskan oleh persamaan regresi di atas. Dengan nilai koefisien korelasi sebesar 80.2 %, maka persamaan yang dibangun dianggap baik digunakan untuk menduga produksi damar pada kelas diameter 20—40 cm.

#### Kelas Diameter 40—60 cm

Pohon sampel untuk kelas diameter 40—60 cm berjumlah 143 batang. Hasil pengujian dengan Minitab Versi 13.20 menunjukkan bahwa pada kelas diameter ini data telah memenuhi asumsi-asumsi untuk analisis regresi berganda (lampiran 9).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa setidaknya terdapat satu peubah penduga yang berkorelasi nyata dengan produksi damar. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Analisis sidik ragam untuk kelas diameter 40—60 cm

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F-hitung	P
Regresi	29	75226971	2594033	11.24	0.000
Galat	113	26070069	230709		
Total	142	101297040			

Untuk mengetahui peubah-peubah apa saja yang memiliki korelasi nyata dengan produksi damar, maka dilakukan analisis regresi bertatar atau *stepwise* (Lampiran 12). Hasil analisis regrasi bertatar menunjukkan bahwa peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar untuk kelas diameter 40—60 cm adalah, Jumlah lubang sadap (X7); INP Damar fase pohon (X6); Kadar debu tanah horizon A (X14); Diameter batang (X1); Arah lereng Timur ke Utara (X10); dan Kadar pasir tanah horizon A (X13). Persamaan regresi yang dihasilkan oleh keenam peubah berkorelasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = - 2246 + 68.1 X7 - 3.79 X6 + 49.3 X14 + 21.5 X1 - 1.47 X10 + 21.4 X13$$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa jumlah lubang sadap berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan jumlah lubang sadap cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap penambahan satu lubang sadap, produksi damar cenderung meningkat sebesar 68.1 gr. Indeks Nilai

Peningkatan dominansi pohon damar berkorelasi negatif dengan produksi damar. Peningkatan dominansi pohon damar cenderung dibarengi dengan menurunnya produksi damar. Setiap penambahan satu persen INP damar, produksi damar cenderung menurun sebesar 3.79 gr. Kadar debu tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar. Peningkatan persentase debu pada horizon A cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu persen kadar debu tanah, produksi damar cenderung bertambah sebesar 49.3 gr. Diameter pohon berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan ukuran diameter pohon cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu sentimeter diameter pohon, produksi damar cenderung meningkat sebesar 21.5 gr. Sudut arah lereng Timur ke Utara berkorelasi negatif dengan produksi damar. Peningkatan derajat arah lereng dari Timur ke Utara cenderung dibarengi dengan penurunan produksi damar. Setiap penambahan satu derajat arah lereng Timur ke Utara, produksi damar cenderung menurun sebesar 1.47 gr. Kadar pasir tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan persentase kadar pasir pada horizon A cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu persen kadar pasir horizon A, produksi damar cenderung bertambah sebesar 21.4 gr.

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dari persamaan di atas sebesar 79.5%. Hal ini berarti bahwa 79.5% keragaman dari produksi damar mampu dijelaskan oleh persamaan regresi di atas. Dengan nilai koefisien korelasi sebesar 79.5 %, maka persamaan yang dibangun dianggap baik digunakan untuk menduga produksi damar pada kelas diameter 40—60 cm.

#### **Kelas Diameter Diatas 60 cm**

Pohon sampel untuk kelas diameter diatas 60 cm berjumlah 136 pohon. Hasil pengujian dengan Minitab Versi 13. 20 menunjukkan bahwa data pada kelas diameter ini telah memenuhi asumsi-asumsi untuk analisis regresi berganda (lampiran 10).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa setidaknya terdapat satu peubah penduga yang berkorelasi nyata dengan produksi damar. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Analisis sidik ragam untuk kelas diameter diatas 60 cm

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat tengah (KT)	F-hitung	P
Regresi	29	70430894	2428652	17.33	0.000
Galat	106	14857762	140168		
Total	135	85288656			

Untuk mengetahui peubah-peubah apa saja yang berkorelasi nyata dengan produksi damar, maka dilakukan analisis regresi bertatar atau *stepwise* (Lampiran 13). Hasil analisis *stepwise* menunjukkan bahwa peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar untuk kelas diameter diatas 60 cm adalah Jumlah lubang sadap (X7); Diameter batang (X1); INP fase pohon (X6); Kadar debu tanah pada horizon A (X14); Ketinggian tempat (X8); dan Kadar pasir tanah horizon A (X13). Persamaan regresi yang dihasilkan dari keenam peubah berkorelasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$Y = - 1890 + 48.9 X7 + 10.1 X1 - 7.03 X6 + 68.9 X14 - 4.24 X8 + 42.4 X13$$

Persamaan diatas menunjukkan bahwa jumlah lubang sadap berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan jumlah lubang sadap cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap penambahan satu lubang sadap, produksi damar cenderung meningkat sebesar 48.9 gr. Diameter pohon berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan ukuran diameter pohon cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu sentimeter diameter pohon, produksi damar cenderung meningkat sebesar 10.1 gr. Indeks Nilai Penting pohon damar berkorelasi negatif dengan produksi damar. Peningkatan nilai dominansi pohon damar, cenderung dibarengi dengan menurunnya produksi damar. Setiap penambahan satu persen INP damar, produksi damar cenderung berkurang sebesar 3.82 gr. Kadar debu tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar. Peningkatan persentase debu pada horizon A cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu persen kadar debu tanah produksi damar cenderung meningkat sebesar 68.9 gr. Ketinggian tempat berkorelasi negatif dengan produksi damar. Penambahan ketinggian tempat, cenderung dibarengi dengan penurunan produksi damar. Setiap penambahan satu meter ketinggian tempat, produksi damar cenderung menurun sebesar 1.32 gr. Kadar pasir tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar. Penambahan persentase kadar pasir pada horizon A cenderung dibarengi dengan peningkatan produksi damar. Setiap peningkatan satu persen kadar pasir horizon A, produksi damar cenderung bertambah sebesar 42.4 gr.

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dari persamaan di atas sebesar 80.5%. Hal ini berarti bahwa 80.5% keragaman dari produksi damar mampu dijelaskan oleh persamaan regresi di atas. Dengan nilai koefisien korelasi sebesar 80.5 %, maka persamaan yang dibangun dianggap baik digunakan untuk menduga produksi damar pada kelas diameter di atas 60 cm.

### Peubah berkorelasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peubah-peubah dimensi tegakan yang berkorelasi nyata dengan produksi damar, sama untuk semua kelas diameter. Dilain pihak, untuk peubah tempat tumbuh, terdapat perbedaan peubah-peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar pada setiap kelas diameter. Hal ini diduga karena kebutuhan hidup tumbuhan akan peubah-peubah tempat tumbuh berbeda untuk setiap fase pertumbuhan. Suatu peubah mungkin dapat menjadi pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman untuk fase tertentu. Namun untuk fase pertumbuhan lebih lanjut, peubah tersebut mungkin tidak lagi menjadi pembatas. Demikian juga dapat terjadi sebaliknya suatu peubah mungkin tidak menjadi pembatas pada fase pertumbuhan tertentu, namun pada fase lebih lanjut peubah tersebut dapat menjadi pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Secara ringkas perbandingan peubah-peubah berkorelasi terhadap produksi damar untuk masing-masing kelas diameter disajikan dalam tabel 9 berikut :

Tabel 9. Perbandingan peubah berkorelasi dengan produksi damar untuk setiap kelas diameter.

No.	Peubah	Kelas diameter		
		20-40 cm	40-60 cm	Diatas 60 cm
1.	Jumlah lubang sadap (X7)	√ (+)	√ (+)	√ (+)
2.	INP damar fase pohon (X6)	√ (-)	√ (-)	√ (-)
3.	Diameter batang (X1)	√ (+)	√ (+)	√ (+)
4.	Kadar debu tanah horizon A (X14)	√ (+)	√ (+)	√ (+)
5.	Ketinggian tempat (X8)	√ (-)		√ (-)
6.	Kadar pasir tanah horizon A (X13)		√ (+)	√ (+)
7.	Arah lereng Timur Ke Utara (X10)		√ (-)	

Keterangan : Tanda didalam kurung menunjukkan arah korelasi.

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa peubah yang berkorelasi dengan produksi damar adalah dimensi tegakan ( Jumlah lubang sadap, INP damar fase pohon, dan diameter batang), sifat fisik tanah (Kadar debu tanah horizon A dan kadar pasir tanah horizon A), serta peubah fisiografis (ketinggian tempat, dan arah lereng Timur ke Utara). Sifat kimia tanah tidak muncul sebagai peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar.

Tidak munculnya sifat kimia tanah sebagai peubah yang berkorelasi dengan produksi damar bukan berarti bahwa sifat kimia tanah tidak menentukan produksi damar, atau damar tidak memerlukan dukungan sifat fisik tanah untuk tumbuh dan berproduksi. Diduga bahwa kekurangan sifat kimia tanah, terutama unsur hara sampai batas tertentu dapat diimbangi dengan keadaan sifat fisik tanah yang menguntungkan. Keadaan sifat fisik tanah yang baik memungkinkan tanaman berkayu mengembangkan sistem perakaran secara dalam dan luas, sehingga kebutuhan unsur hara dapat tercukupi. Hal ini berlaku pula bagi sebagian besar pepohonan yang berakar dalam dan berumur panjang (Soedomo 1984).

### **Jumlah lubang sadap**

Jumlah lubang sadap (pepat) merupakan peubah yang berkorelasi nyata dengan produksi damar pada semua kelas diameter. Secara umum, pepat yang dibuat pada batang damar memiliki bentuk, ukuran, dan jarak antar lubang yang seragam. Bentuk pepat pada umumnya adalah segitiga sama sisi dengan panjang sisi 7.5—12 cm, dan kedalaman 2—4 cm. Jarak antar pepat secara vertikal kurang lebih 50 cm, dan secara horizontal 25—30 cm. Kondisi yang menyebabkan perbedaan jumlah pepat untuk diameter pohon yang sama adalah perbedaan kondisi kesehatan batang. Batang pohon yang kondisi kesehatannya baik memiliki jumlah lubang sadap yang optimal, sementara batang pohon yang kesehatannya terganggu tidak memungkinkan dibuat pepat dengan jumlah yang optimal.

Jumlah lubang sadap tidak memiliki korelasi yang nyata dengan diameter dan tinggi pohon. Jumlah lubang sadap lebih mencerminkan baik atau tidaknya perawatan yang diberikan. Pohon yang kurang mendapat perawatan memadai, kondisi kesehatannya akan buruk, sehingga jumlah pepat yang dapat dibuat menjadi tidak optimal, akibatnya produktifitas pohon akan turun secara nyata.

Adanya penyakit pada batang pohon yang diakibatkan oleh eksploitasi berlebihan, dan kurangnya perlindungan tanaman adalah penyebab pohon menjadi tidak sehat dan jumlah pepat tidak optimal. Jika pohon disadap dengan frekuensi yang terlalu tinggi, maka disekitar pepat akan timbul pembengkakan yang disebut dengan kura-kura. Jika kura-kura sudah terbentuk, maka penyadapan pada pepat tersebut harus dihentikan, karena bukan saja produksi damar pada pepat tersebut menjadi rendah, penyadapan yang diteruskan akan

memperparah kondisi kerusakan pohon. Pohon yang terinfeksi jamur dan tidak mendapat penanganan yang tepat, akan mengalami kematian jaringan atau nekrosis yang menyebabkan timbulnya keropos pada batang. Kondisi ini membuat jumlah pemat yang dapat dibuat pada batang menjadi berkurang.

Pohon yang terganggu produksinya karena adanya gangguan kesehatan pohon harus mendapat perawatan yang baik untuk menjamin kelestarian produksi hasil hutan. Pohon-pohon demikian disebut pohon sakit karena tidak dapat memenuhi fungsinya secara optimal. Hutan produksi dikatakan sehat apabila mampu memenuhi fungsinya sebagai penghasil kayu maupun non kayu secara lestari (kualitas dan kuantitas, atau ekonomi dan ekologi). Jika tidak demikian maka hutan tersebut tidak sehat. Seberapa parah sakitnya hutan produksi dapat diukur dari volume dan kualitas produk yang semakin menurun (Nuhamara 2002).

#### **INP Damar pada Fase Pohon**

Indeks Nilai Penting fase pohon memiliki korelasi negatif dengan produksi damar pada semua kelas diameter. Korelasi negatif antara INP fase pohon dengan produksi damar merupakan refleksi dari fenomena kompetisi internal dalam satu jenis, karena memiliki kebutuhan hidup yang sama. Kondisi ini menunjukkan bahwa untuk dapat berproduksi secara optimal, damar membutuhkan jarak tanam yang optimum. Karenanya, pada sistem permudaan alami seperti pada repong damar di Pesisir Krui, diperlukan campur tangan manusia dalam pengaturan jarak tanam. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatur kerapatan adalah penjarangan untuk mengoptimalkan produksi pohon, dan pengayaan pada areal yang memiliki tingkat permudaan yang rendah, untuk meningkatkan produktifitas lahan.

Individu pohon yang tumbuh pada suatu habitat, harus beradaptasi dengan keberadaan individu lain. Individu tersebut harus mampu bertahan terhadap tekanan biologis dari tumbuhan lain, dalam persaingan untuk mendapat cahaya, ruang, dan kebutuhan hidup yang lain. Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*) merupakan suatu besaran yang dapat menggambarkan dominansi suatu jenis terhadap jenis-jenis lain di dalam suatu tegakan (Soerianegara dan Indrawan 2002). Semakin tinggi nilai INP suatu jenis, berarti semakin besar dominansi jenis tersebut pada tempat tumbuhnya.

### **Diameter pohon**

Diameter pohon berkorelasi positif, dengan produksi damar pada semua kelas diameter. Peningkatan diameter pohon dapat menjadi indikator kesehatan pohon dan akan berpengaruh terhadap produktifitasnya. Suharlan dkk. (1980) melaporkan bahwa diameter batang adalah peubah yang memiliki korelasi paling tinggi diantara dimensi tegakan yang lain (tinggi pohon, dan jarak tumbuh relatif antar pohon) terhadap produksi getah pada jenis Tusam (*Pinus mekusii*).

Diameter batang merupakan bagian dari peubah kondisi fisik pohon. Pada umur pohon yang sama, semakin besar diameter suatu pohon mengindikasikan bahwa pohon tersebut memiliki tingkat kesehatan dan potensi produksi yang lebih tinggi. Diameter memiliki keterikatan dengan fungsi fisik dan fisiologis pohon, karenanya diameter merupakan bagian fungsi yang memiliki hubungan yang erat dengan produksi pohon.

Diameter pohon, volume tajuk, riap dan sistem perakaran merupakan peubah-peubah internal pohon yang berpengaruh terhadap produksi getah. Ukuran diameter pohon berkaitan dengan fungsi yang sangat penting terutama sebagai penyokong, tempat pembuluh yang mengangkut bahan untuk metabolisme (*xylem*) dan penyalur hasil metabolisme (*floem*) serta berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Fahn, 1982). Selain itu sebagian besar saluran damar juga terletak pada bagaian batang, tepatnya pada jaringan *floem* (Fahn, 1982). Pohon dengan tajuk yang besar relatif menerima cahaya matahari lebih banyak sehingga terjadi fotosintesis dengan hasil yang lebih tinggi dari pohon-pohon yang bertajuk kecil. Pada tegakan pinus, pohon-pohon dengan tajuk yang memenuhi 30—50% dari total tinggi pohon akan memproduksi getah lebih banyak daripada pohon-pohon dengan tajuk hanya 25% dari tinggi total pohon (Penshin *et al.* 1950).

### **Kadar debu tanah**

Kadar debu tanah pada horizon A berkorelasi positif dengan produksi damar pada semua kelas diameter pohon. Hal ini diduga karena kandungan debu yang tinggi menjamin ketersediaan air dalam kapasitas lapang yang cukup bagi tanaman, sehingga produksi tanaman menjadi lebih baik. Lutz dan Chandler (1965) dalam Purwowidodo (1987) menyatakan bahwa sejumlah pengamatan menunjukkan bahwa tanah-tanah bertekstur lempung akan lebih menguntungkan pertumbuhan pepohonan dibandingkan tanah bertekstur pasir atau liat halus.

Dalam pertumbuhannya akar selalu mencari tempat yang lebih lunak. Pada tanah-tanah bertekstur remah dan bertekstur lempung akar dapat tumbuh secara meluas baik secara vertikal maupun secara horizontal. Adanya lapisan padat akan menghalangi pertumbuhan akar dan pada akhirnya akan menghambat pertumbuhan pohon, terlebih bila hal ini terjadi pada saat usia tanaman masih muda (Soedomo 1984).

Debu merupakan partikel primer tanah yang memiliki diameter 0.002—0.05 mm (Soil Survey Staff 1988). Fraksi debu berperan dalam dalam perekonomian air, khususnya kandungan air pada kapasitas lapang (Soedomo 1984). Kadar debu berkorelasi nyata dengan produksi damar karena tekstur tanah mempengaruhi banyak sifat tanah yang lain. Tekstur tanah berperan penting dalam menentukan ketersediaan air dan aerasi tanah, retensi hara tanah, kemudahan penetrasi tanah, dan penetrasi akar (O'Hare 1988). Hal-hal diatas yang kemudian secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi damar.

Tanah bertekstur kasar umumnya menghasilkan tegakan nisbi buruk. Adanya bahan berukuran diameter kurang dari 0,2 mm pada tanah bertekstur pasir sangat bermanfaat dalam mendukung kualitas tapak. Kualitas tapak tanah-tanah bertekstur pasir akan meningkat sebanding dengan peningkatan kandungan bahan bergaris tengah kurang dari 0,2 mm. Adanya lapisan-lapisan yang mengandung bahan bertekstur halus di bagian bawah suatu profil tanah akan dapat mengimbangi ketidakbaikan bahan-bahan bertekstur kasar di lapisan atasnya. Regenerasi dan pertumbuhan pohon pinus pada tanah abu vulkanik berjeluk dalam, umumnya buruk. Namun pada tanah abu vukanik yang dibawah oleh liat atau lempung, memungkinkan perakaran pinus tumbuh baik sampai perakaran itu mencapai lapisan bertekstur lebih berat. Tanah bertekstur liat sangat berat akan menghambat regenerasi atau pertumbuhan pepohonan (Purwowidodo 1987).

### **Ketinggian tempat**

Ketinggian tempat berkorelasi negatif dengan produksi damar pada kelas diameter 20—40 cm dan kelas diameter diatas 60 cm. Ketinggian tempat merupakan peubah yang pengaruhnya tidak langsung terhadap pertumbuhan dan produksi pohon. Menurut Rochidayat dan Sukowi (1979) dalam Sulistyono (1995) tinggi tempat berpengaruh terhadap suhu udara dan intensitas cahaya.

Suhu dan intensitas cahaya akan semakin kecil dengan semakin tingginya tempat tumbuh. Keadaan ini menyebabkan berkurangnya penyerapan (absorpsi) hara dari udara. Berkurangnya suhu dan intensitas cahaya dapat menghambat pertumbuhan karena proses fotosintesis terganggu. Pengaruh tinggi tempat terhadap pertumbuhan pohon terjadi secara tidak langsung, artinya perbedaan ketinggian tempat akan mempengaruhi keadaan lingkungan tempat tumbuh pohon terhadap suhu, kelembaban, oksigen di udara dan keadaan tanah. Meskipun pengaruhnya tidak langsung, tetapi kemampuan peubah ketinggian tempat untuk menerangkan keragaman kondisi tempat tumbuh sangat tinggi.

Ketinggian tempat sangat mempengaruhi iklim, terutama curah hujan dan suhu udara. Curah hujan berkorelasi positif dengan ketinggian, sedangkan suhu udara berkorelasi negatif. Di daerah pegunungan dimana curah hujan lebih tinggi dengan suhu lebih rendah, kecepatan penguraian bahan organik dan pelapukan mineral berjalan lambat. Sebaliknya di dataran rendah penguraian bahan organik dan pelapukan mineral berlangsung cepat. Karena itu di daerah pegunungan keadaan tanahnya relatif lebih subur, kaya bahan organik dan unsur hara jika dibandingkan dengan tanah di dataran rendah (Djayadiningrat 1990).

### **Kadar pasir tanah**

Kadar pasir tanah pada horizon A berkorelasi positif terhadap produksi damar pada kelas diameter 40—60 cm dan kelas diameter diatas 60 cm. Partikel pasir menjadikan tanah lebih porous, sehingga mendukung pertukaran gas dan pertumbuhan akar.

Tekstur mempunyai hubungan yang erat dengan sifat-sifat tanah yang lain seperti kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation, porositas, kecepatan infiltrasi, serta pergerakan air dan udara di dalam tanah. Dengan demikian tekstur tanah memiliki korelasi secara tidak langsung dengan kecepatan pertumbuhan akar. Ruang pori pasir adalah lapang, sehingga air dan udara mudah untuk bergerak. Fraksi pasir mempunyai luas permukaan spesifik yang tidak plastis, sehingga mudah diolah (Hardjowigeno 1987).

Persentase pasir tanah memiliki korelasi yang erat dengan kapasitas menahan air tanah. Air memegang peran yang sangat vital bagi pertumbuhan dan produksi pohon. Kandungan air tanah berkorelasi dengan serapan unsur hara oleh tanaman. Terdapat kecenderungan peningkatan serapan kation dan anion apabila tegangan air tanah menurun dari persentase layu permanen

menjadi kapasitas lapang. Namun demikian, ketersediaan air yang berlebihan juga tidak dapat ditoleransi oleh beberapa jenis tanaman. Air tanah yang berlebihan akan mengisi ruang pori tanah, mengganggu respirasi akar dan merangsang berkembangbiaknya bakteri dan jamur yang dapat menyebabkan kebusukan pada perakaran pohon. Bila pori-pori tanah kebanjiran (*flooding*) air, maka pernafasan akar akan terganggu dan serapan unsur hara akan menurun (Nyakpa dkk. 1988).

### **Arah lereng**

Arah lereng Timur ke Utara berkorelasi negatif dengan produksi damar pada kelas diameter 40—60 cm. Hal ini disebabkan karena arah lereng yang menghadap Timur ke arah Utara akan cukup mendapat cahaya matahari pagi yang baik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Semakin besar sudut aspek dari arah Timur ke arah Utara, berarti cahaya matahari pagi yang diperoleh tanaman akan semakin berkurang, sehingga produksi pohon akan lebih rendah.

Arah lereng tidak berkorelasi nyata dengan produksi damar pada kelas diameter diatas 60 cm. Hal ini diduga karena sebagian besar tajuk tanaman pada kelas diameter ini berada pada stratum A, sehingga cahaya penuh dapat diterima oleh tajuk sepanjang hari. Arah lereng juga tidak berkorelasi nyata terhadap produksi damar pada kelas diameter 20—40 cm. Hal ini diduga karena sebagian besar tajuk pada kelas ini berada pada stratum C, sehingga cahaya matahari hanya dapat diterima dari arah atas melalui celah-celah tajuk stratum yang lebih tinggi. Kondisi demikian menyebabkan sinar matahari pagi yang datang dari samping kurang bisa diterima oleh tajuk pada kelas diameter ini walaupun aspeknya menghadap ke arah Timur.

Berdasarkan fotoperiodisitasnya damar merupakan tanaman hari panjang (*long day*) yang membutuhkan kualitas, intensitas, dan lama penyinaran yang cukup untuk tumbuh dan berproduksi. Energi matahari merupakan peubah yang amat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kualitas, intensitas, dan lama pancaran cahaya semuanya penting. Hasil berbagai studi menunjukkan bahwa spektrum penuh sinar matahari umumnya sangat berkorelasi terhadap pertumbuhan tanaman, demikian pula halnya dengan kualitas cahaya. Lama penyinaran matahari turut pula memegang peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman. (Nyakpa dkk. 1988)

### Kerapatan Optimum

Indeks Nilai Penting merupakan nilai yang paling representatif dalam memberikan gambaran dominansi suatu jenis pada tempat tumbuhnya. Namun demikian, dalam pengelolaan hutan damar yang memiliki kondisi menyerupai hutan alam, pengaturan nilai INP damar pada suatu lahan sangat sulit dilakukan. Oleh karena itu karena INP fase pohon memiliki korelasi nyata terhadap produksi damar, untuk alasan kepraktisan dilakukan penghitungan kerapatan optimum baik untuk jenis damar, maupun kerapatan optimum untuk seluruh jenis.

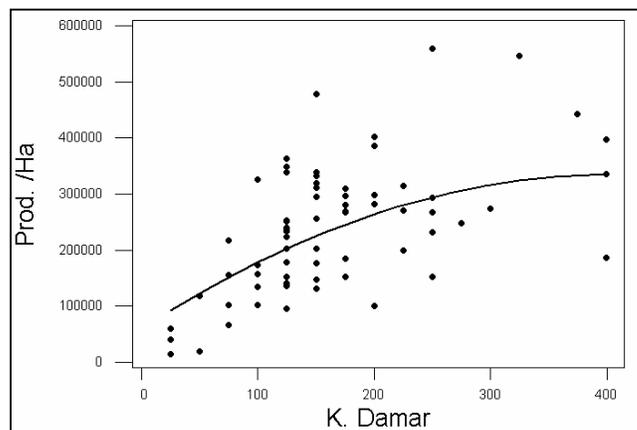
Kerapatan optimum dihitung untuk masing-masing kelas diameter pohon. Penentuan jumlah individu optimum dilakukan dengan analisis regresi. Bentuk model regresi yang dipilih adalah bentuk regresi yang memberikan nilai koefisien determinasi tertinggi. Produksi damar optimum per hektar dapat diketahui berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan regresi yang dihasilkan.

#### Kerapatan optimum untuk kelas diameter 20—40 cm

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter ini adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 27.9 %. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Produksi /ha} = 59056.0 + 1358.24 \text{ K. Damar} - 1.67342 \text{ K. Damar}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan optimum untuk pohon jenis damar berukuran diameter 20—40 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 400 pohon per hektar, dengan nilai produksi sebesar 334604.8 gr/ha. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter 20—40 cm dapat dilihat pada gambar berikut:

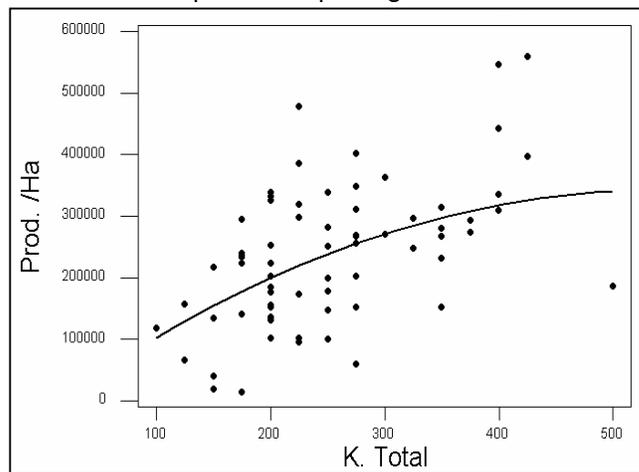


Gambar 4. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter 20—40 cm

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan total optimum pada kelas diameter 20—40 cm adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi 25.9 %. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Produksi/ ha} = -17705.1 + 1328.52 \text{ K. Total} - 1.22421 \text{ K. Total}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan total optimum pada kelas diameter 20—40 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 500 pohon per hektar, dengan nilai produksi damar sebesar 334392.4 gr/ha. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter 20—40 cm dapat dilihat pada gambar berikut:



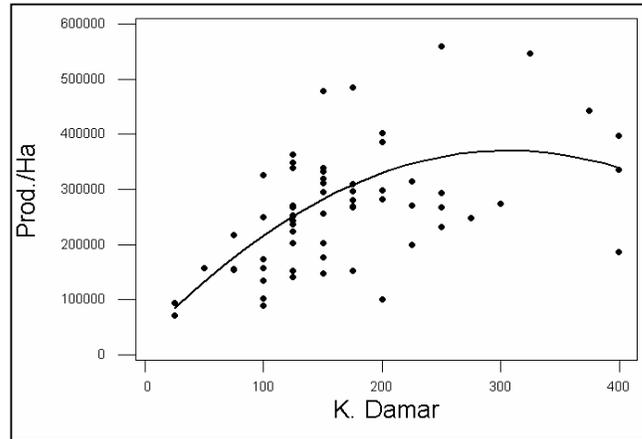
Gambar 5. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter 20—40 cm

#### **Kerapatan optimum untuk kelas diameter 40—60 cm**

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter ini adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi 29.0%. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{produksi /ha} = 30650.9 + 2219.28 \text{ K. Damar} - 3.62295 \text{ K. Damar}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan optimum untuk pohon jenis damar berukuran diameter 40—60 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 300 pohon per hektar, dengan nilai produksi sebesar 370369.4 gr/ha. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter 40—60cm dapat dilihat pada gambar berikut:

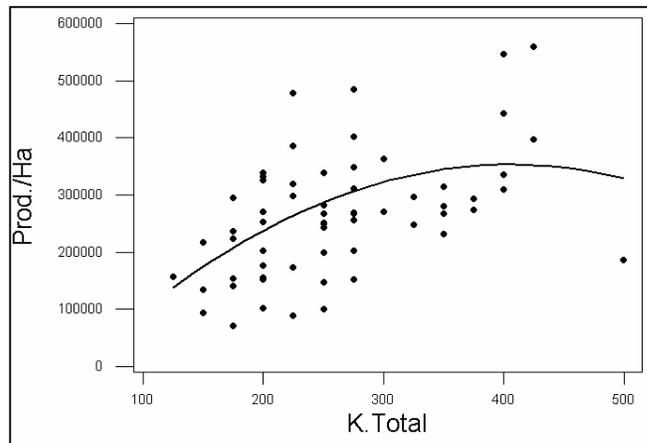


Gambar 6. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter 40—60 cm

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan total optimum pada kelas diameter 40—60 cm adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi 25.1 %. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Produksi / ha} = -95848.7 + 2211.61 \text{ K. total} - 2.72264 \text{ K. total}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan total optimum pada kelas diameter 40—60 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 400 pohon per hektar, dengan nilai produksi damar sebesar 353173.6 gr/ha. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter 40—60 cm dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter 40—60 cm

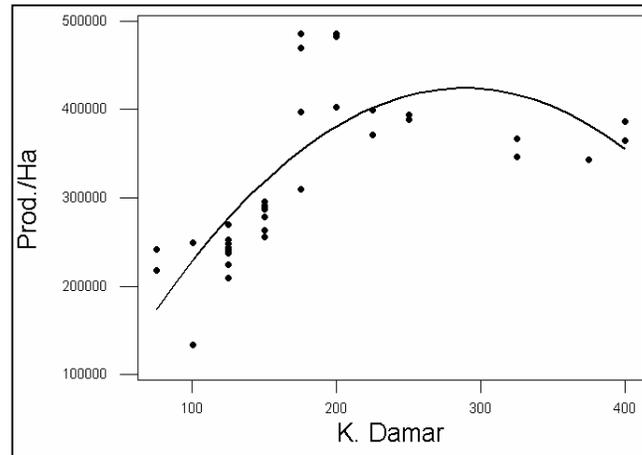
#### Kerapatan optimum untuk kelas diameter diatas 60 cm

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter

diatas 60 cm adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi 24.5 %.  
Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Produksi/ha} = -89178.3 + 2539.80 \text{ K.Total} - 3.51241 \text{ K.Total}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan optimum untuk pohon jenis damar berukuran diameter diatas 60 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 280 pohon per hektar, dengan nilai produksi sebesar 423764.7 gr/ha. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter diatas 60 cm dapat dilihat pada gambar berikut:

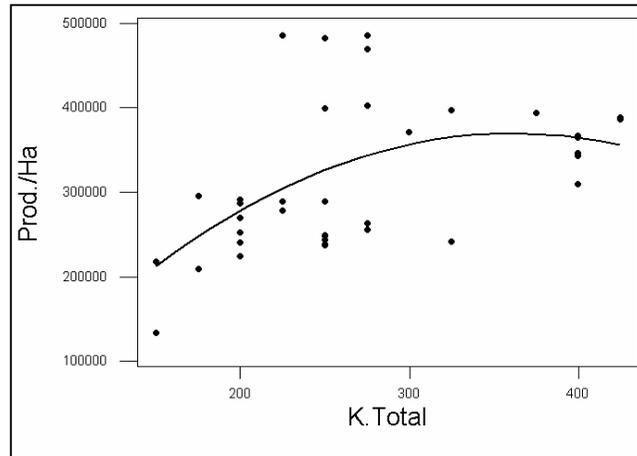


Gambar 8. Kurva kerapatan optimum jenis damar pada kelas diameter diatas 60 cm

Hasil analisis regresi (Lampiran 14) menunjukkan bahwa bentuk regresi terbaik untuk menduga kerapatan total optimum pada kelas diameter diatas 60 cm adalah regresi kuadratik, dengan nilai koefisien determinasi 57.2 %.  
Persamaan regresi yang dihasilkan adalah :

$$\text{Produksi/ha} = -34621.3 + 3183.18 \text{ K. Damar} - 5.52174 \text{ K. Damar}^2$$

Hasil perhitungan menggunakan persamaan diatas menunjukkan bahwa kerapatan total optimum pada kelas diameter diatas 60 cm, yang memberikan nilai produksi damar tertinggi adalah 300 pohon per hektar, dengan nilai produksi damar sebesar 356644.8 gr/ha. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter diatas 60 cm dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. Kurva kerapatan total optimum pada kelas diameter diatas 60 cm

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa semakin besar diameter pohon, maka kerapatan optimum cenderung lebih rendah. Kondisi ini dikarenakan semakin besar pohon, maka semakin luas ruang yang dibutuhkan pohon untuk tumbuh dan memproduksi. Apabila jumlah pohon pada suatu lahan melebihi kerapatan optimum, maka hasil produksi damar cenderung menurun. Oleh karena itu diperlukan tindakan pengaturan kerapatan dengan melakukan pengayaan pada tegakan dengan kerapatan dibawah nilai optimum, atau penjarangan pada tegakan dengan kerapatan diatas nilai optimum.