

# Sejarah, Sifat-sifat Botani, Aspek-aspek Ekonomi dan Persyaratan Tumbuh Tanaman Karet

Dr. Ir. Hariyadi, M.S.  
Dr. Ir. Djoehana Setjamidjaja



## PENDAHULUAN

---

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) bukanlah tanaman asli Indonesia. Semula tanaman ini tumbuh liar di hutan-hutan tropis sekitar aliran sungai Amazone–Brasil, tetapi kemudian dapat disebarakan ke berbagai wilayah tropis lainnya termasuk Indonesia. Dewasa ini, karet merupakan salah satu komoditas ekspor yang penting bagi Indonesia.

Tanaman karet saat ini diusahakan dalam bentuk perkebunan baik itu perkebunan rakyat, perkebunan milik negara (BUMN) maupun perkebunan milik swasta. Budidaya tanaman karet dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat botani yang berguna untuk tujuan pemuliaan tanaman dan juga dapat mempelajari aspek ekonominya. Dengan melakukan budidaya karet yang baik akan dihasilkan lateks atau getah dan produk primer yang akan dapat diekspor dalam bentuk sit, krep, karet remah maupun lateks pekat. Produk primer ini merupakan sumber devisa nonmigas Indonesia setelah kelapa sawit.

Modul 1 tentang sejarah, sifat-sifat botani, aspek-aspek ekonomi dan persyaratan tumbuh tanaman karet dibagi menjadi empat kegiatan belajar. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang sejarah dan perkembangan tanaman karet; Kegiatan Belajar 2 membahas tentang sifat-sifat botani, tanaman karet, Kegiatan Belajar 3 membahas tentang aspek ekonomi komoditas karet, dan Kegiatan Belajar 4 membahas tentang persyaratan tumbuh karet.

Materi di dalam modul ini secara umum akan membantu Anda untuk mampu menjelaskan berbagai hal mengenai tanaman karet dan yang menyangkut sejarah, sifat botani, aspek ekonomi dan persyaratan tumbuh

tanaman karet. Secara khusus Anda diharapkan pula dapat menjelaskan hal-hal berikut.

1. Sejarah dan perkembangan karet;
2. Sifat-sifat botani karet;
3. Aspek ekonomi komoditas karet;
4. Persyaratan tumbuh karet.

## KEGIATAN BELAJAR 1

## Sejarah Tanaman Karet

## A. SEJARAH TANAMAN KARET

Dalam sejarah perkaretan, diketahui bahwa penduduk asli Amerika Selatan, yaitu bangsa Indian telah memanfaatkan karet untuk membuat bola, botol, sepatu karet dan atap atau tutup kepala. Perhatian terhadap karet bertambah meningkat ketika Priestly, seorang ahli fisika-kimia berkebangsaan Inggris, pada tahun 1770 menemukan bahwa karet dapat digunakan untuk menghapus tulisan dari grafit, sehingga orang Inggris kemudian menyebutnya dengan sebutan *rubber*.

Pada tahun 1839, Charles Goodyear menemukan cara “vulkanisasi”, yaitu pengolahan karet dalam perbandingan tertentu dicampur dengan belerang dan dipanaskan sampai derajat tertentu sehingga menghasilkan sejenis produk yang lebih tahan daripada karet aslinya. Pada tahun 1888, Dunlop menemukan ban pompa dan Michelin serta Goodrich menemukan ban mobil. Dengan ditemukannya mobil, permintaan akan karet melonjak dengan cepat, sehingga dilakukan pencarian tanaman penghasil karet yang berasal dari tanaman selain *Hevea brasiliensis*, pada berbagai kawasan seperti Amerika Selatan, Asia, dan Afrika.

Usaha lainnya adalah mencoba membawa karet ke daerah lain di luar Brasil dan mencoba menanamnya. Untuk maksud tersebut, Inggris dan Belanda yang mempunyai wilayah jajahan di kawasan tropis berupaya pula memasukkan karet ke wilayah jajahannya. Tercatat pada tahun 1876, Henry A. Wickham memasukkan biji karet yang berasal dari Amerika Selatan ke Ceylon (Sri Langka), Malaya dan beberapa biji ke kebun percobaan pertanian di Bogor, Jawa Barat. Kemudian, terbukti bahwa pertumbuhan tanaman karet di Bogor cukup memuaskan sehingga pada tahun 1890 dan tahun 1896 didatangkan biji-biji baru, baik dari *Kew Garden* maupun Brasil dan ditanam di beberapa tempat di Pulau Jawa.

Walaupun demikian, diperlukan waktu yang cukup lama untuk memulai pembudidayaan tanaman karet di Indonesia. Hal ini disebabkan karena belum ada pengusaha yang berani terjun ke bidang perkaretan. Pengusaha belum memiliki pengalaman mengelola tanaman karet, dan keyakinan bahwa pengusaha karet akan menguntungkan.

Getah karet atau lateks diperoleh dengan cara menyadap. Sejak orang mulai mengambil lateks hingga puluhan bahkan ratusan tahun kemudian, orang "menyadap" lateks masih dengan cara sederhana, yaitu dengan jalan melukai kulit batang atau cabang-cabangnya. Cara penyadapan tersebut menyebabkan rusaknya batang dan mengganggu perolehan lateks sehingga dicoba berbagai cara "menyadap" yang lebih sedikit menyebabkan kerusakan pada pohon karet. Setelah tanaman karet berhasil disadap dengan berbagai cara, akhirnya ditemukan cara penyadapan yang lebih baik daripada cara penyadapan yang kasar/liar seperti dikerjakan di Brasil. Hal ini membuktikan pula bahwa tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) lebih baik dan lebih unggul dibandingkan dengan tumbuhan penghasil getah lainnya yang pada saat itu juga menjadi sumber bahan "karet". Di samping itu, akhirnya diketahui bahwa tanaman karet sebenarnya bukan tanaman daerah rawa. Di daerah asalnya, karet liar terdapat di sepanjang aliran sungai Amazone maka karet dapat diusahakan dengan baik pada berbagai jenis tanah.

Pergantian abad XIX merupakan tahun-tahun yang kurang baik bagi perusahaan tanaman perkebunan teh dan kopi karena terjadi serangan penyakit. Di lain pihak, harga karet terus meningkat sebagai dampak perkembangan industri mobil. Faktor-faktor inilah yang merangsang perhatian para pengusaha perkebunan untuk berpaling ke usaha perkebunan karet (*Hevea*). Mula-mula karet berkembang di Malaysia dan Ceylon (Sri Lanka). Di Indonesia perkebunan besar karet baru dimulai pada tahun 1902 di Sumatera dan pada tahun 1906 di Jawa. Dan sejak itulah perkebunan karet mengalami perluasan yang cepat walaupun pernah terjadi masa suram.

## **B. USAHA PERKEBUNAN KARET**

Di samping berkembangnya perkebunan besar yang diusahakan oleh para pengusaha perkebunan, maka berkembang pula perkebunan-perkebunan karet yang diusahakan oleh rakyat (petani karet) terutama di luar Jawa. Petani karet masih banyak yang mengubah tanah ladangnya menjadi perkebunan karet dengan cara yang murah. Karet rakyat ini berkembang sedemikian rupa sehingga produksinya dapat melampaui produksi karet perkebunan besar. Perkembangan perkebunan karet rakyat ini dimulai antara tahun 1904-1910.

Pada tahun 2005, luas areal tanaman karet rakyat di Indonesia telah mencapai 3.851.140 ha, dengan produksi sebesar 814,42 kg/ha. Hal ini terlihat, seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1.  
Luas Areal dan Produksi Perkebunan Rakyat Tahun 2005

No	Provinsi/Kabupaten	Luas Areal (Ha)				Produksi (Ton)	Produktivititas (Kg/Ha)	Jumlah Petani (KK)
		TBM	TM	TTM/TR	Jumlah			
1.	NANGGROE ACEH DARUSSALAM	7.759	62.259	1.025	71.043	48.621	780,94	55.723
2.	SUMATERA UTARA	22.388	255.511	3.683	281.582	219.413	858,72	156.347
3.	SUMATERA BARAT	18.552	80.419	157	99.128	69.244	861,05	93.032
4.	RIAU	33.737	291.363	1.992	327.092	246.203	845,00	179.098
5.	KEPULAUAN RIAU	3.693	22.994	537	27.224	17.762	772,46	16.918
6.	JAMBI	75.019	344.208	2.574	421.801	254.686	739,92	152.279
7.	SUMATERA SELATAN	119.901	491.483	2.578	613.962	415.807	846,03	729.878
8.	BANGKA BELITUNG	9.986	19.252	41	29.279	18.330	952,11	21.445
9.	BENGKULU	13.062	44.962	494	58.518	35.600	791,78	43.004
10.	LAMPUNG	14.027	36.067	31	50.124	31.158	863,89	50.303
	<b>SUMATERA</b>	<b>318.124</b>	<b>1.648.518</b>	<b>13.112</b>	<b>1.979.753</b>	<b>1.356.824</b>	<b>823,06</b>	<b>1.498.027</b>
11.	JAWA BARAT	305	4.908	1.652	6.865	3.673	748,37	14.937
12.	BANTEN	1.152	14.112	323	15.587	8.319	589,50	11.529
13.	JAWA TENGAH	845	546	-	1.391	460	842,49	2.652
14.	D.I. YOGYAKARTA	-	-	-	-	-	-	-
15.	JAWA TIMUR	-	-	-	-	-	-	-
	<b>JAWA</b>	<b>2.302</b>	<b>19.566</b>	<b>1.975</b>	<b>23.843</b>	<b>12.452</b>	<b>636,41</b>	<b>29.118</b>
16.	BALI	-	-	-	-	-	-	-
17.	NUSA TENGGARA	-	-	-	-	-	-	-
18.	TIMUR NUSA TENGGARA BARAT	-	-	-	-	-	-	-
	<b>NUSA TENGGARA</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
19.	KALIMANTAN BARAT	67.930	296.339	1.696	365.965	218.909	738,71	192.277
20.	KALIMANTAN TENGAH	66.554	180.449	2.237	249.240	167.341	927,36	135.531
21.	KALIMANTAN SELATAN	24.192	83.794	944	108.930	63.059	752,55	92.296
22.	KALIMANTAN TIMUR	8.669	21.917	1.506	32.091	15.599	711,74	24.385
	<b>KALIMANTAN</b>	<b>167.345</b>	<b>582.499</b>	<b>6.383</b>	<b>756.226</b>	<b>464.908</b>	<b>798,13</b>	<b>444.489</b>
23.	SULAWESI UTARA	-	-	-	-	-	-	-
24.	GORONTALO	-	-	-	-	-	-	-
25.	SULAWESI TENGAH	-	2.060	-	2.060	2.408	1.168,93	1.278
26.	SULAWESI SELATAN	-	81	4	81	19	234,57	56
27.	SULAWESI BARAT	-	400	-	400	580	1.450,00	-
28.	SULAWESI TENGGARA	-	-	-	-	-	-	-
	<b>SULAWESI</b>	<b>-</b>	<b>2.541</b>	<b>4</b>	<b>2.545</b>	<b>3.007</b>	<b>1.183,39</b>	<b>1.334</b>
29.	MALUKU	-	-	-	-	-	-	-
30.	MALUKU UTARA	-	-	-	-	-	-	-
31.	PAPUA	-	4.497	122	4.619	1.455	323,55	6.837
32.	IRIAN JAYA BARAT	7	27	-	34	23	851,85	325
	<b>MALUKU + PAPUA + IJB</b>	<b>7</b>	<b>4.524</b>	<b>122</b>	<b>4.653</b>	<b>1.478</b>	<b>326,70</b>	<b>7.162</b>
	<b>KARET BUDIDAYA</b>	<b>487.777</b>	<b>2.257.648</b>	<b>21.595</b>	<b>2.767.021</b>	<b>1.838.670</b>	<b>814,42</b>	<b>1.980.130</b>
	<b>KARET NON BUDIDAYA</b>				<b>1.084.119</b>			
	<b>INDONESIA</b>				<b>3.851.140</b>			

## 1. Program PIR

Untuk meningkatkan kondisi perkebunan karet yang jauh tertinggal, pemerintah telah mengupayakan berbagai usaha pengembangan perkebunan karet rakyat. Program Perkebunan Inti Rakyat (PIR, *Nucleus Estate Smallholder*) merupakan langkah nyata dalam upaya meningkatkan usaha tani karet rakyat. Selama PJP I (1969-1994) upaya ini telah banyak mencapai hasil, seperti tersedianya bahan tanaman karet unggul, perbaikan teknologi budidaya, peningkatan kualitas hasil olahan dan membantu pemasaran karet rakyat. Sesuai dengan program pembangunan pertanian pada PJP II, mulai Pelita VI diharapkan perkebunan karet rakyat dapat pula memasuki era agribisnis dan agroindustri, seperti halnya diterapkan pada komoditas-komoditas nonperkebunan.

Dari hampir 3½ juta hektar tanaman karet, 83% dari luas areal tersebut merupakan usaha perkebunan rakyat. Adapun sisanya terdiri dari perkebunan milik BUMN yang meliputi luas areal 9% dan perkebunan swasta mencapai luas 8%. Perkebunan karet rakyat pada saat ini diusahakan dengan berbagai tingkat budidaya. Ada yang masih tradisional, ada yang telah menerapkan teknologi yang dianjurkan dan ada pula yang tergabung dalam proyek-proyek, misalnya proyek Perusahaan Inti Rakyat (PIR).

Sampai saat ini mayoritas karet rakyat masih diusahakan secara tradisional. Perkebunan ini sangat minim dalam menggunakan teknologi dan sebagian besar masih menganggap bahwa tanaman karet yang diusahakannya masih akan tetap menghasilkan walaupun tidak dipelihara. Itulah sebabnya perkebunan karet ini tak ada bedanya dengan "hutan karet" di mana tanaman karetinya ditanam secara tidak beraturan dan pertumbuhan tanamannya sangat bervariasi. Bibit yang ditanam sebagian besar berasal dari biji (semaian) sehingga pertumbuhannya tidak seragam dan tentunya produktivitasnya relatif sangat rendah.

Untuk memperbaiki perkebunan karet rakyat yang demikian pemerintah telah menempuh berbagai cara, seperti mengintensifkan kegiatan penyuluhan untuk menyebarkan teknologi baru. Selain itu, melalui perkebunan milik BUMN telah pula ditempuh cara pendekatan lain. Hal ini dilaksanakan berdasarkan pemikiran bahwa perkebunan milik BUMN berperan pula sebagai agen pembangunan perkebunan karena di perusahaan ini telah sejak zaman Belanda selalu dikembangkan teknologi baru sesuai dengan hasil-hasil yang dicapai oleh lembaga-lembaga penelitian perkebunan.

## 2. Pola PIRBUN

Pembangunan proyek PIR Perkebunan (PIRBUN) merupakan salah satu upaya pemerintah yang dilaksanakan untuk meningkatkan produktivitas perkebunan rakyat sekaligus juga pendapatan petani pekebun. Proyek ini dilaksanakan melalui suatu sistem kerja sama yang saling menguntungkan antara PNP/PTP sebagai perusahaan inti yang membantu dan membimbing perkebunan rakyat di sekitarnya sebagai plasma.

Pelaksanaan proyek ini pada dasarnya merupakan upaya untuk mempertemukan dua ekosistem pertanian dengan budaya masing-masing: perusahaan perkebunan yang diwakili oleh kehadiran kebun inti dan pertanian rakyat yang diwakili oleh para petani dalam kebun plasma. Dalam Pola PIRBUN, kedua belah pihak dengan latar belakang budaya yang berbeda tersebut dicoba untuk dipertemukan dalam suatu pola hubungan kerja sama yang saling bergantung dan saling menguntungkan.

Proyek PIRBUN sudah berjalan lebih dari satu dasawarsa. Namun sampai saat ini masih sering menghadapi persoalan yang pada dasarnya menggambarkan bahwa pertemuan antara dua pihak dengan latar belakang budaya yang berbeda, belum berjalan, seperti yang diinginkan. Dengan kata lain, kerja sama antara kedua pihak yang memiliki latar belakang berbeda itu belum terjalin baik. Apabila hal tersebut berlanjut dan tidak dapat diatasi dengan baik, dikhawatirkan tujuan pembangunan PIRBUN tidak akan tercapai dengan memuaskan. Untuk mengatasi hal tersebut, marilah kita lihat sejenak perbedaan-perbedaan nilai budaya antara kedua belah pihak dan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Pada zaman penjajahan Belanda, perusahaan perkebunan pernah menganggap perkebunan rakyat sebagai saingannya. Seperti kita ketahui, pada masa itu, perkebunan rakyat mengalami perkembangan yang sangat pesat dan salah satu produksi tanaman perkebunan yang berkembang dengan begitu mengesankan adalah tanaman karet rakyat. Perkembangan ini adalah murni usaha petani pribumi tanpa bantuan teknis ataupun kredit dari pemerintah kolonial. Pemerintah Belanda tidak pernah menduga bahwa sektor perkebunan rakyat itu dapat berkembang dengan cepat. Hal ini sangat mengkhawatirkan mereka karena produk petani dapat menjadi saingan di pasar karet dunia, Selain adanya kekhawatiran citra produk perkebunan besar luntur karena petani menghasilkan produk karet yang bermutu rendah.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diterapkan berbagai peraturan yang bertujuan untuk melindungi kepentingan perkebunan besar, seperti dengan

menerapkan sistem perpajakan secara diskriminatif yang sangat memberatkan petani. Selain pajak, juga diterapkan sistem kupon (*coupon license*) yang secara tidak langsung mewajibkan petani untuk melaporkan hasil penjualannya sehingga pemerintah kolonial dapat mengontrol dan membatasi jumlah produksi petani.

Setelah masa pemerintahan kolonial berakhir, perusahaan perkebunan negara dibebani tugas menghasilkan devisa untuk ikut mengatasi berkurangnya penerimaan devisa negara dari ekspor migas. Dapat dipahami apabila, kemudian perkebunan milik negara (BUMN) berorientasi kepada usaha pencapaian keuntungan yang sebesar-besarnya dan seolah-olah tidak mempedulikan nasib perkebunan rakyat. Baru pada tahun 1973, setelah pemerintah mencanangkan suatu pola pembangunan perkebunan rakyat, perusahaan perkebunan mulai kepada perkebunan rakyat karena ditugaskan untuk ikut membantu program pengembangan perkebunan rakyat, yaitu melalui proyek PIRBUN. Proyek PIRBUN dalam jangka pendek dinilai banyak mengandung nilai sosial. Dengan pola PIR, diharapkan PNP/PTP dapat mengalihkan kelebihannya dalam hal penguasaan teknologi, pengalaman dan kemampuan manajemen kepada petani sehingga pada akhirnya produktivitas dan pendapatan petani meningkat.

Di pihak lain, usaha tani rakyat bukan organisasi bisnis, melainkan merupakan usaha tani keluarga yang ditujukan hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Sebagai usaha keluarga, usaha tani rakyat tidak memiliki perangkat nilai atau tatanan organisasi yang harus dipatuhi. Para petani terbiasa bekerja secara mandiri tanpa banyak terikat dengan pihak lain dan tidak mengenal suatu garis perintah kerja. Dengan kebebasan relatif yang dimiliki tersebut, para petani berhak menentukan keputusan-keputusan dalam usaha taninya terutama yang berkaitan dengan penggunaan cara atau teknologi usaha tani dan pemasaran hasil. Dengan kata lain, para petani tidak terbiasa bekerja dengan sistem formal. Hubungan antarpetani, hubungan jual beli faktor produksi atau transaksi penjualan hasil produksi dilakukan secara tradisional-informal tanpa suatu catatan apa pun. Semua transaksi yang dilakukan petani lebih didasarkan pada asas saling percaya. Selain hubungan kekeluargaan dan kekerabatan, tidak jarang hubungan *patron-client* lebih memantapkan jalinan transaksi sesama mereka.

Faktor lain yang ditemukan pada perkebunan rakyat adalah adanya sistem budidaya pertanian perladangan yang tidak mengenal istilah pemeliharaan intensif, investasi atau usaha penerapan teknologi maju yang

bersifat mengeksplorasi kemungkinan yang dapat meningkatkan produksi atau kesejahteraan mereka. Usaha tani rakyat ini lebih bersifat *subsistem*, yaitu hasilnya benar-benar dibutuhkan untuk keperluan hidup yang mendesak sehingga petani akan cenderung bersikap menolak perubahan atau usaha-usaha pembaruan.

Usaha perkebunan yang dikembangkan saat ini harus mampu memadukan 2 pola budaya yang berbeda tersebut. Pola PIRBUN diharapkan akan mampu menjembatani 2 budaya yang jauh berbeda itu menjadi suatu kerja sama yang saling menguntungkan kedua belah pihak. Namun demikian, dalam pola PIRBUN, petani yang nilai budayanya telah terbentuk itu harus berhadapan dengan budaya perusahaan perkebunan yang memiliki nilai budaya yang berbeda. Oleh karena itu, pada tahap awal akan dihadapi kemungkinan terjadinya *cultural shock*, yaitu benturan-benturan atau konflik-konflik sampai tercapai suatu keseimbangan baru.

### **3. Masalah PIRBUN dan Alternatif Pemecahannya**

Dari berbagai evaluasi yang pernah dilakukan, beberapa permasalahan yang muncul dalam pelaksanaan proyek PIRBUN dapat diidentifikasi sebagai konsekuensi dari perbenturan antara 2 nilai.

Perusahaan inti rakyat sebagai suatu unit usaha ekonomi dijalankan dengan tatanan organisasi dan perangkat aturan yang telah digariskan dengan jelas. Oleh karena itu, para pengelola PIRBUN cenderung menerapkan budaya instruktif dan hierarkis dalam pola hubungan dengan petani. Selain itu karena adanya pandangan bahwa keberhasilan proyek hanya akan tercapai apabila teknologi yang diterapkan pada kebun plasma "sama" dengan teknologi kebun inti maka *site manager* sebagai pelaksana di lapangan berusaha menegakkan disiplin melalui wewenangnya untuk menerapkan teknologi tersebut di lahan petani plasma. Maka, muncullah kesan bahwa petugas PIR bukan sebagai pembina, melainkan sebagai majikan; pola hubungan lebih berkesan sebagai hubungan antara tuan (atasan) dan buruh (bawahan) dan bukan sebagai mitra kerja. Pada gilirannya, suasana hubungan seperti itu akan melahirkan permasalahan, misalnya partisipasi dan kesungguhan kerja petani yang rendah, keengganan bekerja apabila tidak ada imbalan dan kurangnya rasa memiliki karena menganggap tanaman adalah milik PTP.

Meskipun dalam pelaksanaan pola PIRBUN para petani diorganisasikan dalam kelompok tani yang dipimpin oleh seorang ketua kelompok tani,

hingga saat ini latar belakang budaya petani, seperti diuraikan di muka masih belum menunjang perlunya hidup berkelompok dalam kegiatan pengolahan, pengumpulan dan penyetoran hasil ataupun dalam kegiatan-kegiatan praproduksi. Namun, dalam kenyataannya kerja sama tersebut masih belum terbentuk dengan baik. Dalam hal ini, kiranya upaya masih perlu terus dilakukan agar keberadaan petani di dalam pola PIRBUN mampu mengangkat petani karet kepada situasi dan kondisinya yang lebih baik. Sebagai suatu unit usaha ekonomi, apalagi petani yang mengelola tanaman perkebunan yang berumur ekonomis cukup panjang, proyek PIRBUN memiliki orientasi ke masa depan yang diharapkan baik.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu ditempuh berbagai alternatif pemecahan agar antara kedua belah pihak, yaitu para petugas PTP/PNP dan petani terjalin kerja sama agar mampu menghadapi realitas yang ada di antara kedua belah pihak. Oleh karena mereka berada dalam suatu kultur baru, katakanlah sebagai "kultur PIRBUN" yang unik, mereka harus mampu mengakomodasi nilai-nilai baru yang kini dihadapinya. Kedua belah pihak perlu mencapai keseimbangan baru, yaitu suatu keadaan yang tidak lagi terjadi benturan antarnilai karena semua pihak sudah memakai sistem nilai yang sama. Akomodasi nilai dapat dicapai antara keduanya dengan mengadakan perubahan perilaku tersebut minimal mencakup salah satu dari perubahan pada kawasan pengetahuan, keterampilan ataupun sikap para pengelola PIRBUN dan petani.

#### **4. Perubahan Perilaku Pengelola**

Perubahan perilaku para pengelola PIRBUN adalah menganggap bahwa perkebunan rakyat sebagai bagian dari tanggung jawabnya, menganggap petani bukan sebagai buruh melainkan sebagai mitra kerja, menganggap diri bukan sebagai majikan atau penguasa, tetapi sebagai penyuluh atau pembina dan pendekatan kepada petani harus sesuai dengan konsep hubungan mitra kerja. Dengan cara inilah, partisipasi dan rasa memiliki dari petani dapat lebih mudah dibangkitkan.

Di lain pihak, perilaku petani harus diupayakan ke arah perubahan kawasan sikap (afektif) karena pada dasarnya sikap merupakan kesiapan atau kecenderungan untuk bertindak atau bereaksi terhadap suatu stimuli, yaitu dorongan yang datang dari luar. Perubahan pada kawasan sikap diarahkan untuk membentuk sikap mental petani yang akan melahirkan tindakan yang kondusif bagi tercapainya tujuan PIRBUN.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan adalah:

- a. menanamkan kesadaran sosial kepada petani, bahwa keberhasilan proyek PIRBUN juga merupakan keberhasilan bagi petani;
- b. mengarahkan orientasi nilai budaya petani kepada tercapainya masa depan yang lebih baik;
- c. menanamkan nilai budaya yang berhasrat untuk menguasai alam, mengeksplorasi lingkungan dan kekuatan-kekuatan alam lainnya untuk melahirkan sikap terbuka terhadap usaha pembaruan, tawaran inovasi atau teknologi agar mampu memperbaiki dan meningkatkan hasil usaha tani mereka; dan agar mampu memperbaiki dan meningkatkan hasil usaha tani mereka; dan
- d. mengubah orientasi budaya yang bersifat kolateral menjadi sikap mau maju dan mau menonjol di antara sesamanya;
- e. meningkatkan kesempatan kerja melalui pengembangan perkebunan;
- f. meningkatkan daya saing melalui pengembangan industri hilir berbasis perkebunan;
- g. meningkatkan penguasaan ekonomi nasional dengan mengikutsertakan masyarakat dan pengusaha lokal.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

1. Mengapa kebun inti dan para petani dalam kebun plasma tidak dapat menjalin hubungan yang bersifat kemitraan dalam pola PIRBUN?
2. Upaya-upaya apakah yang dilakukan untuk membentuk mental petani ke arah tindakan kondusif agar tujuan PIRBUN tercapai?
3. Bagaimanakah mengupayakan perubahan mental petani agar tujuan PIRBUN dapat tercapai?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Anda harus mempelajari uraian materi Kegiatan Belajar 1 tentang sejarah dan perkembangan tanaman karet.

**RANGKUMAN**

---

Tanaman karet didatangkan dari berbagai tempat di luar Indonesia, kemudian ditanam di Jawa dan Sumatera mulai awal abad XX.

Jenis usaha perkebunan karet di Indonesia meliputi perkebunan milik negara/BUMN, perkebunan swasta dan perkebunan rakyat.

Terjadi perubahan perilaku pada budidaya perkebunan dan budidaya perkebunan rakyat, dengan dikembangkannya Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan (PIRBUN).

**TES FORMATIF 1**

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Pada akhir abad XIX, para pengusaha perkebunan mulai berpaling untuk berkebun karet karena ....
  - A. komoditas perkebunan, seperti teh dan kopi mengalami kemunduran akibat terjadinya serangan hama dan penyakit
  - B. harga karet terus meningkat sebagai dampak perkembangan industri mobil
  - C. telah diketahui wilayah-wilayah yang sangat potensial untuk perkebunan karet
  - D. munculnya negara-negara industri baru di 3 benua, yaitu Eropa, Amerika, dan Asia
  
- 2) Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengembangan karet rakyat adalah ....
  - A. perusahaan karet rakyat sebagian besar masih bercorak tradisional
  - B. sama sekali belum menggunakan bahan tanaman unggul
  - C. belum tersedianya kredit bagi perkebunan karet rakyat
  - D. petani karet rakyat umumnya masih belum mau menerima perubahan dalam teknis budidaya karet
  
- 3) Tujuan dilaksanakannya pola PIR diantaranya adalah ....
  - A. membangun perkebunan karet rakyat yang setaraf dengan PTP
  - B. PNP/PTP dapat melaksanakan alih pengalaman dan teknologi kepada PIR
  - C. mengembangkan kegiatan transmigrasi untuk lebih meratakan penyebaran penduduk
  - D. Meningkatkan potensi ekonomi perkebunan rakyat

- 4) Dalam upaya menyukseskan pelaksanaan pola PIR, salah satu hal yang harus tercipta pada petani peserta PIR adalah petani ....
- A. memiliki orientasi ekonomi yang tinggi
  - B. cukup kritis dalam menghadapi masalah pemasaran
  - C. memiliki sikap yang kondusif terhadap perkembangan PIR
  - D. sadar akan pentingnya masa depan bagi dirinya dan keluarganya
- 5) Perkebunan besar karet sejak dahulu hingga saat ini selalu lebih maju dibandingkan dengan perkebunan karet rakyat karena perkebunan besar memiliki tenaga ahli yang cukup, teknologi yang maju, dan ....
- A. manajemen yang baik
  - B. lokasi kebun yang dekat pasar
  - C. mampu menekan biaya produksi sampai serendah-rendahnya
  - D. menunjang program pemerintah

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

## KEGIATAN BELAJAR 2

## Sifat-sifat Botani

**K**aret adalah tanaman tahunan yang berbentuk pohon yang cukup besar. Nama latinnya adalah *Hevea brasiliensis* Muell Arg, termasuk dalam famili *Euphorbiacea*. Tanaman karet dapat tumbuh sampai mencapai tinggi 10 – 20 meter dengan dahan-dahan yang rimbun dan daun yang lebar. Bila musim kemarau tiba, tanaman menggugurkan daun secara alami. Hal ini merupakan upaya tanaman untuk mempertahankan eksistensinya pada saat persediaan air dalam tanah berkurang. Itulah sebabnya, hasil lateks (getah) pada musim kemarau sangat sedikit, sebaliknya pada musim hujan hasilnya berlimpah.

**A. DAUN**

Daun tanaman karet bertangkai panjang. Di ujung tangkai terdapat tiga helai daun yang berbentuk elips, bulat telur atau belah ketupat. Daun-daun karet pada tanaman muda membentuk payung, yaitu sekumpulan daun yang tumbuh pada batang pada satu periode yang sama setelah batang mengalami masa istirahat yang diikuti oleh pertumbuhan memanjang berikutnya. Daun merupakan "pabrik" yang menghasilkan lateks. Oleh karena itu, tanaman karet yang berdaun lebat dapat menghasilkan lateks yang banyak dan sebaliknya tanaman yang berdaun jarang hasil lateksnya rendah.

**B. BATANG**

Batang karet umumnya tumbuh tegak. Beberapa *klon* ada yang tumbuh miring atau bahkan melengkung. Bentuk batang silindris, tetapi ada juga yang agak pipih. Kulit batang adalah bagian yang sangat penting dari tanaman. Pada kulit terdapat pembuluh-pembuluh lateks yang apabila pembuluhnya terluka (disayat) lateksnya akan ke luar menetes, kemudian membeku. Kulit batang harus dijaga agar tidak rusak karena bila kulit ini rusak biasanya menyebabkan kayunya terbuka dan kulit tidak mampu lagi menghasilkan lateks.

### C. LATEKS

Lateks adalah hasil utama tanaman karet. Menurut cerita zaman dahulu, Columbus terkagum-kagum tatkala orang-orang Indian menggunakan lateks ini untuk membuat bola untuk bermain bola. Barangkali karena nenek moyangnya sudah biasa bermain bola dengan bola karet ini maka bangsa Brasil mampu menjadi juara dunia sepak bola beberapa kali. Sedangkan orang-orang Eropa seperti de la Condamine menjulukinya sebagai bahan elastis yang aneh (*a mysterious elastic substance*) karena memang tidak pernah dijumpai di tempat asalnya. Suatu penemuan yang penting (inovasi) pada pemanfaatan lateks adalah ditemukannya proses *vulkanisasi* oleh Goodyear (nama aslinya Charles Goodyear). Proses vulkanisasi telah mengantarkan karet menjadi bahan industri yang sangat penting. Perlu Anda ketahui bahwa selain dikenal bahan karet yang berasal dari lateks, juga dikenal *karet sintetis* yaitu *karet* yang dibuat secara sintetis di pabrik. Karet sintetis pertama yang berhasil diciptakan diberi nama *neoprene*. Bahan ini sangat tahan panas dan bahan kimia, seperti minyak dan gasoline. Karet sintetis sudah cukup luas penggunaannya, yaitu sebagai komponen penunjang di industri perminyakan, pertambangan, industri perhubungan.

### D. BUNGA DAN BUAH

Tanaman karet adalah tanaman berumah satu (*monoecus*). Artinya, pada satu tangkai bunga yang berbentuk bunga majemuk terdapat bunga betina dan bunga jantan. Akan tetapi, penyerbukannya dapat terjadi baik secara penyerbukan sendiri maupun penyerbukan silang. Pohon karet mulai berbunga pada umur kurang lebih tujuh tahun. Bunga karet biasanya mulai muncul setelah tanaman karet mengalami gugur daun. Setelah selesai gugur daun, pada ranting-ranting mulai ke luar kuncup baru (bersemi) dan bersamaan dengan itu pembungaan dimulai. Bunga yang ke luar dari ranting itu berbentuk bunga majemuk, yaitu pada satu tangkai bunga tersusun atas banyak bunga. Bunga majemuk ini terdapat pada ujung ranting yang berdaun. Tiap karangan bunga bercabang-cabang.

Bunga betina tumbuh pada ujung cabang, sedangkan bunga jantan terdapat pada seluruh bagian dari karangan bunga. Jumlah bunga jantan jauh lebih banyak daripada bunga betina. Bunga berbentuk "lonceng", berwarna kuning muda. Ukuran bunga betina lebih besar daripada bunga jantan.

Apabila bunga betina terbuka, putik dengan 3 tangkai putik akan tampak. Bunga jantan yang telah matang akan mengeluarkan tepung sari yang berwarna kuning. Bunga karet mempunyai bau dan warna yang menarik dengan tepung sari dan putik yang agak lengket. Seperti telah disebutkan di muka, penyerbukan bunga karet dapat berlangsung secara sendiri maupun bersilang. Penyerbukan silang terjadi dengan bantuan lalat dan serangga, seperti jenis-jenis *Nitidulidae*, *Phloeridae*, dan *Curculionidae*. Berhasil atau tidaknya proses pembuahan (*pollination*), dapat diketahui setelah 3 - 4 minggu kemudian. Apabila penyerbukan tidak berhasil, bunga betina akan menjadi layu dan gugur setelah 2 minggu. Proses pemasakan buah berlangsung selama 5-6 bulan. Musim panen biji berlangsung pendek, hanya sekitar 1½ bulan.

Selain untuk tujuan budidaya, pengenalan terhadap sifat-sifat botani karet sangat bermanfaat untuk penelitian atau pemuliaan tanaman. Dengan mengetahui sifat-sifat botani tersebut, kita akan dapat melaksanakan pemuliaan (*breeding*) sehingga dapat dihasilkan jenis-jenis atau klon-klon karet unggul. Jenis unggul yang dihasilkan akan sangat menunjang upaya kita dalam meningkatkan hasil lateks, memperbaiki kualitas produk primer yang berasal dari lateks dan meningkatkan daya saing dengan negara-negara penghasil karet alam utama di dunia. Saat ini produsen karet utama dunia adalah Thailand, Indonesia, dan Malaysia.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jelaskan sifat-sifat botani pada tanaman karet!
- 2) Mengapa kita perlu mengetahui sifat-sifat botani tanaman karet?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Anda harus mempelajari uraian materi Kegiatan Belajar 2 tentang sifat-sifat botani tanaman karet.

**RANGKUMAN**

---

Tanaman karet memiliki bagian tanaman dan sifat botaninya yang perlu dipahami jika kita akan menanam karet. Bagian-bagian tanaman karet terdiri dari daun, batang, getah/lateks, bunga, buah dan sebagainya.

Dengan mengetahui sifat-sifat botani memungkinkan para pemulia tanaman karet (*breeder*) mengembangkan jenis-jenis atau klon-klon baru yang memiliki sifat unggul.

**TES FORMATIF 2**

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Hasil lateks yang diperoleh pada musim kemarau umumnya rendah karena tanaman karet memiliki sifat botani ....
  - A. menyempitnya pembuluh lateks bila terjadi penguapan yang besar
  - B. mengalami gugur daun
  - C. peka terhadap gangguan hama penyakit dalam cuaca kering
  - D. perakaran banyak yang mati
  
- 2) Payung adalah sekumpulan daun yang terbentuk pada ....
  - A. batang setelah mengalami masa istirahat dalam pertumbuhan memanjangnya
  - B. ranting setelah tanaman mengalami gugur daun di musim kemarau
  - C. cabang-cabang untuk membentuk pertumbuhan tanaman yang rimbun
  - D. bibit di pesemaian sebagai ciri telah siapnya diokulasi
  
- 3) Karet menjadi bahan industri yang penting setelah ditemukan cara penggunaan karet yang lebih awet melalui proses...
  - A. pengeringan
  - B. vulkanisasi
  - C. penjemuran
  - D. penggilingan

- 4) Bunga pada tanaman karet terbentuk....
- bersamaan dengan masa gugur daun
  - sebelum terjadinya gugur daun
  - setelah selesai gugur daun
  - pada keadaan iklim yang memungkinkan
- 5) Kita dapat mengetahui bahwa penyerbukan bunga berhasil dengan baik pada waktu ...
- 7 – 8 minggu setelah terjadinya penyerbukan
  - 5 – 6 minggu setelah terjadinya penyerbukan
  - 3 – 4 minggu setelah terjadinya penyerbukan
  - 1 – 2 minggu setelah terjadinya penyerbukan

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

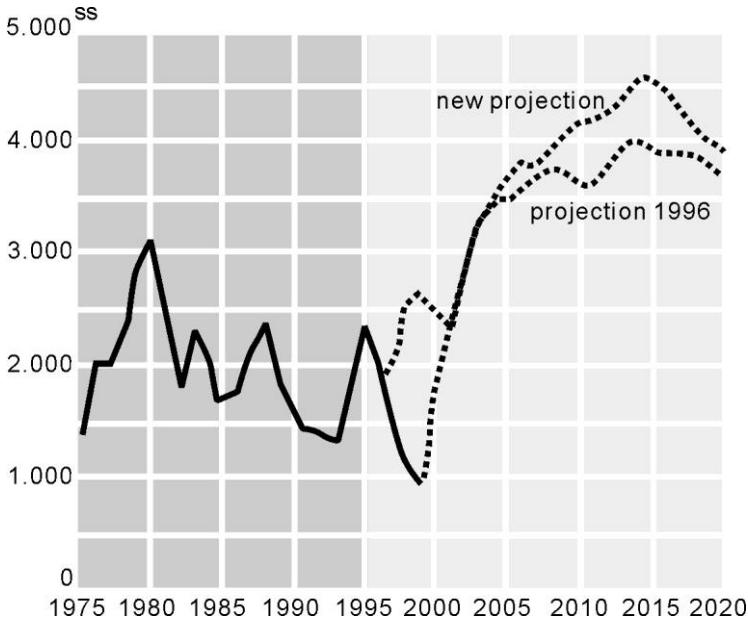
**KEGIATAN BELAJAR 3****Aspek Ekonomi Komoditas Karet****A. PROSPEK PERKEBUNAN KARET DI INDONESIA**

Karet merupakan komoditas perkebunan penghasil devisa kedua setelah kelapa sawit bagi Indonesia. Indonesia merupakan produsen karet alam kedua dunia setelah Thailand. Thailand memiliki total produksi 2.270.000 ton, sedangkan Indonesia, Malaysia, India dan Srilanka dengan produksi masing-masing 2.102.500 ton, 1.850.200 ton, 588.700 ton dan 252.300 ton.

Setelah sempat terpuruk ketitik terendah USD 1,000/ton pada tahun 2000, harga karet merambat naik hingga USD 1,879 USD pada tahun 2003. Kenaikan harga karet dunia terus berlanjut hingga menembus USD 2,187/ton pada tahun 2004 dan merupakan puncak harga tertinggi sejak penurunan harga karet secara tajam pada tahun 2000. Selanjutnya, harga karet dunia sedikit melemah pada triwulan 1 tahun 2005 sebesar USD 2,003 per ton.

Pusat penanaman karet dewasa ini ada di pulau Sumatera yang meliputi Sumatera Utara, Aceh, Sumatera Barat, Lampung, Bengkulu, Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan. Selain itu, perkebunan karet juga sudah diusahakan di pulau Jawa, Kalimantan dan daerah Indonesia Timur, seperti Sulawesi, Maluku, dan Papua.

Perkembangan harga karet alam dunia selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan setiap tahunnya, yaitu USD 1,000/ton pada tahun 2000, kemudian naik hingga USD 1,879/ton pada tahun 2003, USD 2,187/ton pada tahun 2004 dan sedikit melemah pada triwulan 1 tahun 2005 sebesar USD 2,003 per ton. Namun demikian, diperkirakan harga karet dunia relatif tetap tinggi karena produksi dan konsumsi karet berada dalam keseimbangan dan rasio stok. Pada Gambar 1.1 disajikan grafik perkembangan dan proyeksi harga karet dunia dari tahun 1975 sampai dengan tahun 2020.

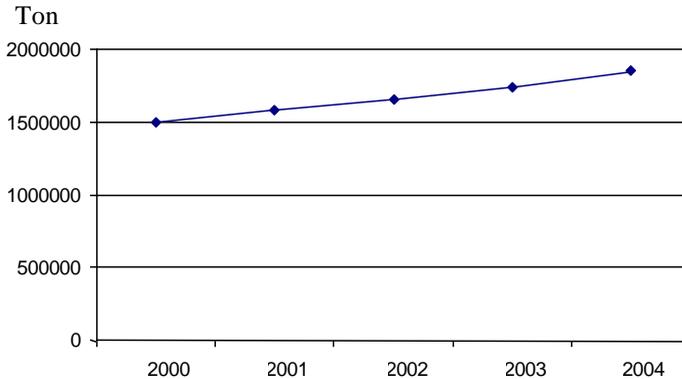


Sumber: International Rubber Study Group

Gambar 1.1.  
Grafik Perkembangan dan Proyeksi Harga Karet Dunia  
dari Tahun 1975 sampai dengan Tahun 2020

Perkembangan karet Indonesia sebagian besar diusahakan oleh perkebunan rakyat sekitar (85 %) dan 15 % diusahakan perkebunan besar. Perkembangan luas areal perkebunan karet tidak terlalu tajam, di mana pada tahun 1998 seluas 3.63 juta ha (3.08 juta ha perkebunan rakyat dan 0.55 juta ha perkebunan besar) menjadi 3.93 juta ha (3.42 juta ha perkebunan rakyat dan 0.51 juta ha perkebunan besar) pada tahun 2004.

Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, produksi karet alam Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya rata – rata 5 %. Pada tahun 2000 produksi karet Indonesia sebesar 1,501,428 ton menjadi 1,851,192 ton pada tahun 2004 (Gambar 1.2.)



Gambar 1.2.  
Perkembangan produksi karet Indonesia (Tahun 2000-2004)

Perkebunan karet di Indonesia memiliki prospek yang baik, hal ini berdasarkan pertimbangan beberapa hal sebagai berikut:

1. Wilayah Indonesia memiliki potensi yang besar untuk pengembangan perkebunan karet ditinjau dari kesesuaian lingkungan, ketersediaan lahan, jumlah tenaga kerja dan ketersediaan teknologi.
2. Luas areal yang potensial untuk pengembangan karet Indonesia lebih dari 10 juta ha.
3. Jumlah tenaga kerja (penduduk) yang cukup tersedia.
4. Produktivitas per hektar cukup tinggi.
5. Teknologi produksi telah dikuasai.
6. Pangsa pasar dunia terbuka luas.
7. Harga karet relatif stabil.

## B. ANALISIS USAHA PERKEBUNAN KARET

Kajian usaha perkebunan karet meliputi biaya pembangunan perkebunan yang terdiri atas biaya pembukaan lahan, pembibitan, penanaman kacang tanah penutup tanah (LCC), penanaman, pemeliharaan tanaman baik tanaman belum menghasilkan (TBM) maupun tanaman menghasilkan (TM).

Asumsi yang dipergunakan dalam kajian ini adalah sebagai berikut.

1. Kelas lahan termasuk S-3 (agak sesuai sesuai) dengan faktor pembatas kesuburan tanah dan curah hujan

2. Jarak tanam yang digunakan 8.0 m × 3.0 m sehingga populasi tanaman sebanyak 400 pohon per ha
3. Produksi lateks/lump berdasarkan standar produksi PTP Nusantara pada kelas S-3
4. Harga lateks/lump dihitung secara flat (konstan) berdasarkan harga Desember 2005 dengan tingkat harga rata-rata Rp2,000,00 per kg
5. Pendapatan dihitung berdasarkan produksi lateks/lump dikalikan dengan harga lateks/lump.
6. Dalam pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai standar yang berlaku di perkebunan.
7. Dosis pemupukan diasumsikan, seperti disajikan dalam Tabel 1.2.

Tabel 1.2.  
Dosis Pemupukan di TBM dan TM (g/pohon)

Status	Aplikasi	Urea	ZA	RP	MOP	Kieserit
TBM-0	I			300		
	II	80			40	
	JUMLAH	80	0	300	40	0
TBM-I	I		135	40	60	35
	II	150		60	90	40
	JUMLAH	150	135	100	150	75
TBM-II	I		165	85	75	40
	II	150		140	125	50
	JUMLAH	150	165	225	200	90
TBM-III	I		255	85	100	45
	II	360		140	150	70
	JUMLAH	360	255	225	250	115
TBM-IV	I	150		130	125	50
	II	250		170	200	75
	JUMLAH	400	0	300	325	125
TBM-V	I	180		90	125	50
	II	240		110	225	75
	JUMLAH	420	0	200	350	125
TM-1 S/D 2	I	200		90	140	50
	II	250		110	230	75
	JUMLAH	450	0	200	370	125

Status	Aplikasi	Urea	ZA	RP	MOP	Kieserit
TM 3 S/D 5	I	215		100	150	50
	II	265		125	250	75
	JUMLAH	480	0	225	400	125
TM-6 S/D 12	II	225		115	165	50
	I	300		140	275	75
	JUMLAH	525	0	255	440	125
TM-13 S/D 18	I	225		115	150	50
	II	300		125	265	75
	JUMLAH	525	0	240	415	125
TM-19 S/D 22	I	225		100	150	50
	II	250		125	250	75
	JUMLAH	475	0	225	400	125
TM-23 S/D 25	I	215		90	150	50
	II	235		110	225	75
	JUMLAH	450	0	200	375	125

Pupuk ditabur merata di sekeliling tanaman karet di bawah ujung tajuk tanaman. Penempatan pupuk dapat pula secara lajur berjarak 1.5 m dari barisan tanaman. Aplikasi pupuk setiap semester (2 kali setahun), dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3.  
Dosis Pemupukan di TBM dan TM (kg/ha)

Status	Aplikasi	Urea	ZA	RP	MOP	Kieserit
TBM-0	I			120		
	II	32	0	0	16	0
	JUMLAH	32	0	120	16	0
TBM-I	I		54	16	24	14
	II	60	0	24	36	16
	JUMLAH	60	54	40	60	30
TBM-II	I	0	66	34	30	16
	II	60	0	56	50	20
	JUMLAH	60	66	90	80	36
TBM-III	I	0	102	34	40	18
	II	144	0	56	60	28
	JUMLAH	144	102	90	100	46

Status	Aplikasi	Urea	ZA	RP	MOP	Kieserit
TBM-IV	I	60	0	52	50	20
	II	100	0	68	80	30
	JUMLAH	160	0	120	130	50
TBM-V	I	72	0	36	50	20
	II	96	0	44	90	30
	JUMLAH	168	0	80	140	50
TM-1 S/D 2	I	80	0	36	56	20
	II	100	0	44	92	30
	JUMLAH	180	0	80	148	50
TM 3 S/D 5	I	86	0	40	60	20
	II	106	0	50	100	30
	JUMLAH	192	0	90	160	50
TM-6 S/D 12	II	90	0	46	66	20
	I	120	0	56	110	30
	JUMLAH	210	0	102	176	50
TM-13 S/D 18	I	90	0	46	60	20
	II	120	0	50	106	30
	JUMLAH	210	0	96	166	50
TM-19 S/D 22	I	90	0	40	60	20
	II	100	0	50	100	30
	JUMLAH	190	0	90	160	50
TM-23 S/D 25	I	86	0	36	60	20
	II	94	0	44	90	30
	JUMLAH	180	0	80	150	50

### C. PROSPEK DAN PELUANG PASAR

Karet (termasuk karet alam) merupakan kebutuhan yang vital dalam kehidupan manusia sehari-hari. Hal-hal ini terkait dengan mobilitas manusia dan barang yang memerlukan komponen yang terbuat dari karet, seperti ban kendaraan, *conveyor belt*, sabuk transmisi, *dock fender*, sepatu dan sandal karet. Kebutuhan karet alam maupun karet sintetik terus meningkat sejalan dengan meningkatnya standar hidup manusia. Kebutuhan karet sintetik relatif lebih mudah dipenuhi karena sumber bahan baku relatif tersedia walaupun

harganya mahal, akan tetapi karet alam dikonsumsi sebagai bahan baku industri, tetapi diproduksi sebagai komoditas perkebunan.

Pertumbuhan ekonomi dunia yang pesat pada sepuluh tahun terakhir, terutama China dan beberapa negara kawasan Asia-Pasifik dan Amerika Latin, seperti India, Korea Selatan dan Brazil, memberi dampak pertumbuhan permintaan karet alam yang cukup tinggi walaupun pertumbuhan permintaan karet di negara-negara industri maju, seperti Amerika Serikat, Eropa Barat dan Jepang relatif *stagnant*.

Menurut perkiraan International Rubber Study Group (IRSG), diperkirakan akan terjadi kekurangan pasokan karet alam pada periode dua dekade ke depan. Hal ini menjadi kekhawatiran pihak konsumen, terutama pabrik-pabrik ban, seperti Bridgestone, Goodyear dan Michellin sehingga pada tahun 2004, IRSG membentuk *Task Force Rubber Eco Project (REP)* untuk melakukan studi tentang permintaan dan penawaran karet sampai dengan tahun 2035.

Hasil studi REP menyatakan bahwa permintaan karet alam dan sintetik dunia pada tahun 2035 adalah sebesar 31.3 juta ton untuk industri ban serta non ban dan 15 juta ton diantaranya adalah karet alam. Produksi karet alam pada tahun 2005 diperkirakan 8.5 juta ton. Dari studi ini diproyeksikan pertumbuhan produksi Indonesia akan mencapai 3% per tahun, sedangkan Thailand hanya 1% dan Malaysia 2%. Pertumbuhan produksi untuk Indonesia dapat dicapai melalui peremajaan atau penamaan baru karet yang cukup besar, dengan perkiraan produksi pada tahun 2020 sebesar 3.5 juta ton dan tahun 2035 sebesar 5.1 juta ton.

Sejak pertengahan tahun 2002 harga karet mendekati harga US\$1.00/kg dan sampai sekarang ini telah mencapai US\$1.90/kg untuk harga SIR 20 di SICOM Singapura. Diperkirakan harga akan mencapai US\$2.00 pada tahun 2007 dan pada jangka panjang sampai 2020 akan tetap stabil, dikarenakan permintaan yang terus meningkat terutama dari China, India, Brazil, dan negara-negara yang mempunyai pertumbuhan ekonomi yang tinggi di Asia-Pasifik.

#### **D. ESTIMASI PRODUKSI**

Produksi lateks per satuan luas dalam kurun waktu tertentu dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain klon karet yang digunakan, kesesuaian lahan dan agroklimat, pemeliharaan tanaman belum menghasilkan, sistem dan

manajemen sadap dan lainnya. Dengan asumsi bahwa pengelolaan kebun plasma dapat memenuhi seluruh kriteria yang dengan dikemukakan dalam kultur teknis karet di atas maka estimasi produksi dapat dilakukan dengan mengacu pada standar produksi yang dikeluarkan oleh Dinas Perkebunan setempat atau Balai Penelitian Perkebunan yang bersangkutan. Produksi kebun karet adalah lateks maka estimasi produksi per hektar per tahun dikonversikan ke dalam satuan getah karet basah, seperti pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4.  
Proyeksi Produksi Karet Kering dan Estimasi Produksi Lateks

Tahun		Estimasi produksi KKK (ton/ha)	Estimasi Produksi Lateks (Liter/ha)
Umur (Th)	Sadap		
6	1	500	2.000
7	2	1.150	4.600
8	3	1.400	5.600
9	4	1.600	6.400
10	5	1.750	7.000
11	6	1.850	7.400
12	7	2.200	8.800
13	8	2.300	9.200
14	9	2.350	9.400
15	10	2.300	9.200
16	11	2.150	8.600
17	12	2.100	8.400
18	13	2000	8.000
19	14	1.900	7.600
20	15	1.800	7.200
21	16	1.650	6.600
22	17	1.550	6.200
23	18	1.450	5.800
24	19	1.400	5.600
25	20	1.350	5.400
26	21	1.200	4.800
27	22	1000	4.600
28	23	1.150	4.000
29	24	850	3.400
30	25	800	3.200

Catatan : Estimasi produksi didasarkan atas asumsi Kadar Karet Kering (KKK) = 25%

## E. KEBUTUHAN BIAYA INVESTASI DAN ANALISIS FINANSIAL

Tanaman karet memerlukan waktu 5-6 tahun untuk dapat disadap. Oleh karena itu, pembangunan perkebunan karet memerlukan investasi jangka panjang dengan masa tenggang 5-6 tahun. Biaya investasi dan pemeliharaan TBM dan TM dapat dilihat pada Tabel 1.5 berikut.

Tabel 1.5.  
Biaya Investasi Karet dan Pemeliharaan TBM dan TM (1 ha)

URAIAN	BIAYA (Rp/ha)
1. Sertifikasi lahan	400.000
2. Pembukaan lahan dan penanaman (dengan intercrops)	7.449.888
3. Pemeliharaan TBM (th 1-5)	12.664.125
<b>TOTAL BIAYA INVESTASI (TBM)</b>	<b>20.514.013</b>
<b>4. Biaya Pemeliharaan TM: per tahun</b>	
Umur 6 - 15 tahun	4.347.500
Umur 16 - 25 tahun	3.774.500
Umur 26 - 28 tahun	3.349.000
Umur 29 - 30 tahun	2.305.750

Dengan asumsi tingkat produksi rata-rata 1.576 kg karet kering/ha/tahun, harga FOB SIR 20 : US\$1,50/kg dan kurs Rp10.000,00/US \$ (pada bulan Desember 2005) dan harga di tingkat petani 80% FOB, dilakukan perhitungan kelayakan finansial usaha perkebunan karet diukur dengan tingkat *Internal Rate of Return* (IRR), *Net Present Value* (NPV) dan B/C ratio. Apabila IRR lebih besar dari tingkat suku bunga yang diberlakukan, yaitu 18% maka usaha perkebunan karet layak secara finansial. Bila NPV lebih besar dari nol (positif) maka usaha adalah layak, pada *discount rate* yang ditentukan, yaitu sebesar 18%. Perhitungan nilai IRR dan NPV berdasarkan pada arus kas selama 30 tahun dengan asumsi biaya tetap, namun harga jual menggunakan 3 skenario, yaitu harga naik 20%, harga saat ini dan harga turun 10% seperti yang tertera di Tabel 1.6 berikut.

Tabel 1.6.  
Hasil Analisis Kepekaan Pembangunan Kebun Karet (1 ha)

Skenario (bunga= 18%)	NPV (juta Rp)	IRR (%)	B/C rasio
Harga jual karet naik 20%	26.6	34.5	1.30
Harga jual karet saat ini (Desember 2005)	19.2	31.5	1.17
Harga jual karet turun 10%	11.7	27.4	1.05

Skenario (bunga = 14%)	NPV (juta Rp)	IRR (%)	B/C rasio
Harga jual karet naik 20%	47.6	34.5	1.33
Harga jual karet saat ini (Desember 2005)	35.8	31.5	1.20
Harga jual karet turun 10%	24.0	27.4	1.07

Tabel 1.6 menunjukkan bahwa proyek pada tingkat bunga 18% usaha perkebunan karet masih layak, demikian juga pada saat harga karet turun 20%, nilai NPV masih positif dan IRR lebih dari 18%. Apabila ada skim kredit yang tingkat bunganya lebih rendah (14%) maka tingkat kelayakan usaha akan semakin tinggi.



## LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Sebutkan pusat penanaman karet di Indonesia!
- 2) Sebutkan hal-hal yang menjadi pertimbangan pengembangan perkebunan karet di Indonesia!

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Anda harus mempelajari uraian materi Kegiatan Belajar 3 tentang aspek ekonomi komoditas karet.



## RANGKUMAN

---

Perkebunan karet di Indonesia memiliki prospek yang baik, hal ini berdasarkan pertimbangan beberapa hal sebagai berikut.

1. Wilayah Indonesia memiliki potensi yang besar untuk pengembangan perkebunan karet ditinjau dari kesesuaian lingkungan, ketersediaan lahan, jumlah tenaga kerja, dan ketersediaan teknologi.
2. Luas areal yang potensial untuk pengembangan karet Indonesia lebih dari 10 juta ha.
3. Jumlah tenaga kerja (penduduk) yang cukup tersedia.
4. Produktivitas per hektar cukup tinggi.
5. Teknologi produksi telah dikuasai.
6. Pangsa pasar dunia terbuka luas.
7. Harga karet relatif stabil.

Kajian usaha perkebunan karet meliputi biaya pembangunan perkembangan yang terdiri (1) biaya pembukaan lahan, (2) pembibitan, penanaman kacang penutup tanah, (3) penanaman, (4) pemilihan tanaman TBM maupun TM.

Produksi lateks per satuan luas dipengaruhi (1) klon karet yang digunakan, (2) kesesuaian lahan dan agroklimatologi, (3) pemeliharaan tanaman belum menghasilkan, (4) sistem dan manajemen sadap



## TES FORMATIF 3

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Penghasil devisa kedua bagi Indonesia adalah ....
  - A. kelapa
  - B. kelapa sawit
  - C. kopi
  - D. karet
- 2) Perkebunan karet di Indonesia memiliki prospek yang baik berdasarkan pertumbuhan ....
  - A. harga karet yang tinggi
  - B. kondisi iklim yang menunjang
  - C. struktur tanah yang stabil
  - D. produktivitas per ha cukup tinggi

- 3) Aplikasi pemupukan pada tanaman karet dilakukan ....
- A. 1 kali dalam setahun
  - B. 2 kali dalam setahun
  - C. 3 kali dalam setahun
  - D. 4 kali dalam setahun
- 4) Pemberian dosis pupuk urea pada aplikasi ke 2 untuk TBM-I ....
- A. 80 kg/ha
  - B. 150 kg/ha
  - C. 250 kg/ha
  - D. 360 kg/ha
- 5) Berikut ini bukan merupakan faktor yang mempengaruhi produksi lateks per satuan luas ....
- A. kesesuaian lahan
  - B. agroklimatologi
  - C. pemeliharaan tanaman menghasilkan
  - D. manajemen sadap

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 4. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum dikuasai.

**KEGIATAN BELAJAR 4****Persyaratan Tumbuh Karet****A. ASAL USUL KARET**

Tanaman karet liar diusahakan tumbuh di daerah hutan tropis yang basah sepanjang aliran sungai Amazon di Amerika Selatan. Daerah ini secara periodik mengalami banjir sehingga pohon-pohon yang besar umumnya terdapat pada dataran yang drainasenya baik. Sebagian besar daerah pertanaman berada di antara 15° Lintang Utara dan 10° Lintang Selatan, terutama di dataran rendah yang beriklim panas, basah dengan suhu berkisar antara 74 - 95° F (18 - 27°C) dan curah hujan tersebar dengan baik antara 1800 - 2250 mm per tahun. Daerah-daerah dengan fluktuasi suhu yang besar dan termasuk beriklim kering dan tidak cocok untuk tanaman karet. Daerah seperti ini terdapat, misalnya di India dan Vietnam.

Sejarah membuktikan, bahwa Wickham, konon mengumpulkan biji-biji karet dari wilayah dan juga dari daerah berawa-rawa. Bibit yang berasal dari daerah berawa-rawa itu dikirim ke Singapura pada tahun 1877 dan ditanam di daerah berawa. Sedangkan bibit lainnya ditanam di Kuala Kangsar, suatu daerah yang lembab, ber-*drainase* baik dan berhasil menumbuhkan tanaman yang tumbuh baik, berbeda dengan yang tumbuh di daerah berawa. Di Malaysia, kebanyakan tanaman karet terdapat di dataran rendah pada hutan sekunder. Dengan mengolah tanah yang baik dan menanami tanaman penutup tanah, maka tanah terhindar dari erosi sehingga pertumbuhan tanaman akan baik. Di Indonesia, penanaman karet di Jawa dan Sumatera diawali pada abad ke XX. Penanaman dilaksanakan di dataran rendah sampai ketinggian sekitar 600 meter di atas permukaan laut. Kondisi ini terbukti telah dapat mendorong perkembangan pertanaman karet sehingga karet dapat diusahakan baik oleh rakyat, swasta maupun pemerintah. Keadaan tersebut di atas membuktikan bahwa karet dapat ditanam pada berbagai keadaan tanah.

**B. PERSYARATAN TUMBUH****1. Faktor Iklim**

Persyaratan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan karet di Indonesia dapat diuraikan sebagai berikut.

a. *Curah hujan*

Curah hujan tahunan yang cocok untuk pertumbuhan tanaman karet tidak kurang dari 2.000 mm. Curah hujan yang optimal adalah antara 2.500 - 4.000 mm per tahun, yang terbagi dalam 100 - 150 hari hujan. Pembagian dan waktu turunnya hujan rata-rata setahunnya mempengaruhi produksi. Apabila hujan turun lebih merata, produksi akan lebih stabil. Daerah yang sering mengalami hujan pada pagi hari, produksinya akan kurang karena saat penyadapan bersamaan dengan jatuhnya hujan sehingga diperoleh lateks yang encer atau lateks yang terbuang melimpah dari saluran sadap. Keadaan iklim di Indonesia yang cocok untuk tanaman karet ialah daerah-daerah Indonesia bagian barat, yaitu Sumatera, Jawa dan Kalimantan, sebab iklimnya lebih basah. Di beberapa wilayah Indonesia bagian Timur terdapat pula usaha perkebunan karet, tetapi besar kemungkinan produksinya lebih rendah karena sering menderita kekeringan.

b. *Ketinggian tempat*

Tanaman karet tumbuh optimal di dataran rendah, yakni pada ketinggian sampai 200 meter di atas permukaan laut. Makin tinggi letak tempat, pertumbuhannya makin lambat dan hasilnya pun lebih rendah. Pada tempat dengan ketinggian lebih dari 600 meter dari permukaan laut tidak cocok lagi untuk tanaman karet. Walaupun demikian, di Pulau Jawa, pertanaman karet umumnya terdapat di dataran agak tinggi (di atas 200 meter dari permukaan laut), sedangkan di Sumatera umumnya di dataran rendah. Hal ini terjadi karena dataran rendah di Jawa digunakan untuk menanam berbagai macam tanaman pangan seperti padi dan palawija atau tanaman industri lainnya, seperti tebu dan tembakau.

c. *Suhu*

Untuk pertumbuhan karet yang baik diperlukan suhu antara 25 - 35°C, dengan suhu optimal rata-rata 28°C.

d. *Angin*

Angin juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman karet. Angin yang kencang pada musim-musim tertentu dapat mengakibatkan kerusakan pada tanaman karet yang berasal dari klon-klon tertentu yang peka terhadap angin kencang. Faktor angin dapat menyebabkan patahnya cabang-cabang dan ranting-ranting sehingga merusak mahkota tanaman. Tanaman yang terkena

angin kencang perlu mengalami pemulihan pertumbuhannya sebelum dapat berproduksi secara normal.

## 2. Faktor Tanah

Tanaman karet dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, baik pada tanah vulkanis muda atau pun vulkanis tua dan bahkan pada tanah gambut (*histosol*). Tanah vulkanis tua umumnya memiliki sifat-sifat fisika yang cukup baik, terutama dari segi struktur, tekstur, solum, kedalaman air tanah, aerasi dan drainasenya. Akan tetapi kandungan unsur-unsur hara umumnya rendah. Yang tergolong tanah vulkanis tua yang banyak ditanami karet adalah tanah Latosol (Oxisol) dan tanah Podsolik Merah Kuning (Alfisol). Tanah jenis Latosol saat ini sudah tidak banyak lagi ditanami karet karena tanah ini lebih baik untuk pertanaman jenis-jenis tanaman yang memiliki nilai pasar yang lebih tinggi, seperti sayur-sayuran dan buah-buahan. Oleh karena itu, penanaman karet sekarang beralih ke jenis tanah Podsolik Merah Kuning atau bahkan ke tanah Gambut. Tanah-tanah endapan sungai atau Aluvial umumnya cukup subur, tetap sifat fisiknya, terutama drainase dan aerasinya kurang baik. Pembuatan saluran-saluran drainase akan menolong memperbaiki keadaan tanah ini. PH tanah untuk tanaman karet antara 3,0 - 8,0. Kemasaman (pH) tanah di bawah 3,0 atau di atas 8,0 menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat karena berkaitan dengan ketersediaan unsur-unsur hara di dalam tanah bagi tanaman.

Sifat-sifat tanah yang cocok untuk tanaman karet dapat disebutkan, seperti berikut ini.

- a. Solum cukup dalam, sampai 100 cm atau lebih, tidak terdapat batu-batuan yang dapat mengganggu pertumbuhan akar.
- b. Aerasi dan drainase baik.
- c. Remah, porous dan dapat menahan air.
- d. Tekstur terdiri dari 35% liat dan 30% pasir.
- e. Tidak bergambut dan jika ada, tidak lebih tebal dari 20 cm.
- f. Kandungan unsur hara N, P dan K cukup dan tidak kekurangan unsur-unsur hara mikro.
- g. pH 4,5 - 6,5.
- h. Kemiringan tidak lebih dari 16%.
- i. Permukaan air tanah tidak kurang dari 100 cm.



## LATIHAN

---

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

Salah satu masalah yang dihadapi perkebunan karet bagian Pantai Timur Sumatera Utara adalah tingginya permukaan air tanah. Keadaan ini dijumpai di perkebunan yang letaknya berdekatan dengan sungai dan permukaan tanahnya hampir sama dengan permukaan air sungai. Pada musim hujan, air sungai dapat melimpah dan menggenangi areal tanaman karet. Pada lahan seperti ini, masa penyadapan pertamanya dapat tertunda antara enam bulan sampai dengan dua tahun dan tingkat produksinya rendah. Tertundanya masa penyadapan disebabkan terhambatnya pertumbuhan yang diduga karena rendahnya  $O_2$  di dalam tanah, tereduksinya P, K dan Mg; N dan S menjadi gas, tercucinya hara P, K, Mg dan Ca; terbentuknya gas ethylene yang menghambat perpanjangan akar; dan terbentuknya asam-asam asetat dan butirir yang meracuni akar tanaman karet. Bagi perkebunan yang sering dilanda banjir dianjurkan untuk membangun saluran drainase yang baik, membangun tanggul sungai, membuat pengatur air dan menyediakan pompa air untuk membuang air dari kebun pada saat pengatur air tidak berfungsi disebabkan permukaan air di luar tanggul sudah lebih tinggi daripada permukaan air di dalam tanggul.

Setelah Anda membaca kutipan di atas dan Anda bandingkan dengan sifat-sifat tanah yang cocok, seperti tertulis pada Kegiatan Belajar 4, dapat disimpulkan bahwa permukaan air tanah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karet. Mengapa demikian dan usaha apakah yang dapat kita lakukan untuk mengatasinya?

### *Petunjuk Jawaban Latihan*

Kedalaman muka air tanah merupakan salah satu syarat tumbuh optimal bagi tanaman karet. Para ahli sependapat bahwa kedalaman muka air tanah harus 100 cm. Ini artinya sampai kedalaman 100 cm tidak boleh ada air yang tergenang pada tanah tersebut dalam waktu tidak lebih dari 1 - 2 hari. Pada waktu hujan turun, setelah tanah jenuh air, air hujan harus dapat mengalir ke parit-parit kebun, selanjutnya ke parit pembuangan air. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelebihan air tersebut adalah dengan membuat

parit yang dapat mengalirkan kelebihan air. Jenis parit yang umum terdapat di kebun karet adalah parit buntu, parit pembuangan air dan parit jalan. Anda dapat lebih memperdalam jawaban ini dengan membaca buku acuan yang relevan.



## RANGKUMAN

---

Tanaman karet berasal dari daerah tropis Amerika Selatan, tetapi dapat tumbuh di berbagai tempat dengan keadaan geografis antara  $15^{\circ}$  LU dan  $10^{\circ}$  LS terutama di dataran rendah yang beriklim panas dan basah.

Curah hujan yang cocok untuk tanaman karet berkisar antara 2.500 - 4.000 mm yang terbagi dalam 100-150 hari hujan.

Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman karet, yaitu tinggi tempat yang optimal berada mulai dari dataran rendah sampai 200 meter di atas permukaan laut.

Tanaman karet tumbuh sangat baik pada tanah vulkanis, tetapi saat ini karet juga diusahakan pada tanah gambut.



## TES FORMATIF 4

---

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Tanaman karet menghendaki keadaan suhu ....
  - A.  $5 - 15^{\circ}\text{C}$
  - B.  $15 - 25^{\circ}\text{C}$
  - C.  $25 - 35^{\circ}\text{C}$
  - D.  $35 - 45^{\circ}\text{C}$
  
- 2) Tanaman karet menghendaki curah hujan antara ....
  - A. 1.500-2.000 mm per tahun
  - B. 2.500-4.000 mm per tahun
  - C. 4.000-5.000 mm per tahun
  - D. di atas 6.000 mm per tahun
  
- 3) Curah hujan yang optimal bagi tanaman karet akan lebih baik bila terbagi merata dalam periode antara ....
  - A. 90-100 hari hujan
  - B. 100-150 hari hujan

- C. 150-180 hari hujan  
D. 180-210 hari hujan
- 4) Hujan yang jatuh pagi hari membawa akibat yang kurang baik karena ....  
A. penyadap malas melaksanakan penyadapan  
B. mendorong tumbuhnya gulma ke arah yang tidak dapat dikuasai  
C. berkembangnya penyakit akar karena tanah sangat lembab  
D. menghasilkan lateks yang encer yang mudah meluap dari saluran sadap
- 5) Salah satu sifat tanah yang diinginkan oleh tanaman karet adalah ....  
A. kesuburannya tinggi  
B. pH alkalis  
C. kemiringan di atas 15 %  
D. aerasi dan drainase baik

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 4 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 4.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali  
80 - 89% = baik  
70 - 79% = cukup  
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 4, terutama bagian yang belum dikuasai.

## Kunci Jawaban Tes Formatif

### *Tes Formatif 1*

- 1) A
- 2) A
- 3) D
- 4) C
- 5) A

### *Tes Formatif 2*

- 1) B
- 2) A
- 3) B
- 4) C
- 5) C

### *Tes Formatif 3*

- 1) D
- 2) D
- 3) B
- 4) B
- 5) C

### *Tes Formatif 4*

- 1) C
- 2) B
- 3) B
- 4) D
- 5) D

## Daftar Pustaka

- Departemen Pertanian Republik Indonesia (2008). *Laporan Harga Komoditas Perkebunan*. Jakarta: Departemen Pertanian Republik Indonesia. Diambil Februari 25, 2008, dari <http://www.deptan.go.id/>
- Wikipedia Indonesia. *Ensiklopedia Berbahasa Indonesia*. (2008). Karet Diambil Februari 22, 2008, dari <http://id.wikipedia.org/wiki/karet>.
- Law, L. (2007). *Hevea brasiliensis: The Rubber Tree*. A Publication of the Southern Illinois University Herbarium. Diambil Juli 24, 2000 dari <http://www.siu.edu.ebl>.
- Market brief Karet Alam, Cocoa dan Palm Oil di Brazil*. Diambil Februari 22, 2008, dari <http://www.nafed.go.id/docs/marintel/karet-cocoa-palmoil>.
- Siagian, N., Suhendri, I., Karyudi, Zahari, & Husni. (1999). *Kajian Optimasi hasil lateks dan kayu melalui perbaikan sistem penanaman*. Bogor: AGRIS Centre. Diambil Februari 22, 2008, dari <http://www.fao.or2/apris/search/display>.
- Tahun 2006. *Harga Karet Alam Dunia Diprediksi Tetap Cerah*. Diambil Februari 22, 2008, dari <http://www.kapanlagi.com>.