

## PERKEMBANGAN DAN UPAYA PENGENDALIAN KERING ALUR SADAP (KAS) PADA TANAMAN KARET (*Hevea brasiliensis*)

*Progress and Efforts to Overcome Tapping Panel Dryness (TPD) on Rubber Trees*

Mochlisin Andriyanto dan Radite Tistama

Balai Penelitian Sungei Putih-Galang. PO Box:1415, Medan 20001, Indonesia

Email: mochlisin.andriyanto.agh45@gmail.com

Diterima tgl 11 Februari 2014/Direvisi tgl 1 Juli 2014/Disetujui tgl 11 Agustus 2014

### Abstrak

Salah satu penyebab menurunnya produksi karet (*Hevea brasiliensis*) adalah gangguan Kering Alur Sadap (KAS). Hampir semua negara penghasil karet mengalami gangguan KAS. KAS telah ditemukan di perkebunan karet sejak tahun 1920. Penyebab kejadian ini adalah *over exploitation* yang memicu peningkatan senyawa radikal yang menyebabkan koagulasi lateks di dalam pembuluh lateks dan pembentukan sel tilasoid. Luka kayu juga menjadi penyebab terjadinya KAS pada panel bawah. KAS dapat ditemukan baik di kulit perawan (BO-1 dan BO-2) maupun kulit pulihan (BI-1 dan BI-2) bahkan di panel HO. Potensi terjadinya KAS meningkat seiring pertambahan umur tanaman. Intensitas KAS diklasifikasikan tinggi bila mencapai 7,3 % untuk klon *slow starter*, dan 9,2 % untuk klon *quick starter* dengan potensi kehilangan produksi berturut-turut mencapai 114,74 kg/ha/t dan 183,05 kg/ha/th. Tanaman terserang KAS memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang lebih rendah baik di dalam lateks maupun kulit dibandingkan dengan tanaman sehat. Pengendalian preventif dapat dilakukan dengan kultur teknis seperti pemeliharaan optimal, penerapan sistem eksploitasi sesuai tipologi klon, dan monitoring gejala awal KAS secara rutin melalui diagnosa lateks. Pengendalian secara kuratif dapat dilakukan dengan teknik *bark scraping*, aplikasi formula NoBB, atau antico F-96.

Kata kunci: Kering Alur Sadap, *Hevea brasiliensis*, produksi lateks

### Abstract

*Low productivity of natural rubber (Hevea brasiliensis) can be caused by various factors. One of them can be the Tapping Panel Dryness (TPD). Almost all countries have the same major problem of TPD in their rubber plantation. Since 1920, TPD had been reported in rubber plantation. Over exploitation is believed to cause the TPD that makes the increasing of radical compounds. The increasing of radical compounds lead to the coagulation of latex and the formation of tylosoid cell. Bark wound or wood cut on upward tapping can cause TPD in the bottom panel. TPD has been observed on virgin bark (BO-1, BO-2), renewed bark (BI-1, BI-2) and even on high panel HO. The potential of TPD is increasing with the older rubber trees. High classification of TPD incidence trees with slow starter clones is 7.3 %, lead to the loss yield about 144.741 kg/ha/year, while TPD incidence on quick starter clones is 9.2 %, lead to the loss yield about 183.051 kg/ha/year. Plants infected by TPD showed that macronutrient and micronutrient are both lower in latex and bark than normal plants. The preventive control can be done by optimal technical culture such as maintenance, adjustment of the exploitation norm based typology clones, and detection of TPD through the diagnosis of latex. The curative control can be done by bark-scraping-technique, application of NOBB formula, or antico F-96.*

*Keywords: Tapping Panel Dryness, Hevea brasiliensis, productivity of latex*

## Pendahuluan

Salah satu faktor utama penyebab penurunan produksi tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) adalah Kering Alur Sadap (KAS) (Siagian, 2013). Gejala KAS atau TPD (*Tapping Panel Dryness*) atau BB (*Brown Bast*) ditandai dengan tidak keluarnya lateks dari sebagian ataupun seluruh kulit tanaman karet. Produktivitas menurun seiring meningkatnya jumlah tanaman yang terkena KAS. Munculnya gangguan KAS pada tanaman karet pertama kali dilaporkan di Brasil pada tahun 1880-an. Penelitian mengenai KAS telah dipublikasikan selama 90 tahun terakhir, seperti dilaporkan oleh Jacob dan Krishnakumar (2006) yaitu sebanyak 35 artikel tentang KAS dipublikasikan hingga tahun 1930 kemudian bertambah menjadi 327 artikel dari tahun 1940 sampai tahun 2004. Klon-klon unggulan baru yang memiliki potensi produktivitas tinggi memiliki kecenderungan lebih rentan terhadap KAS.

Baik perkebunan besar maupun perkebunan rakyat mengalami permasalahan KAS. Persentase serangan KAS pada tanaman karet di perkebunan besar dilaporkan dapat mencapai 7,5-15 % dan perkebunan rakyat lebih tinggi yaitu 15-22 % (Siswanto *et al.*, 2004), bahkan dilaporkan hingga mencapai 30,01 % (Sumarmadji dan Andriyanto, 2014). Besarnya persentase tersebut mengakibatkan kerugian baik dari produksi maupun siklus ekonomi dalam usaha perkebunan karet. Secara nasional kerugian akibat terjadinya serangan KAS dilaporkan mencapai Rp 1,7 triliun per tahun (Sumarmadji, 2005).

Munculnya KAS dipicu oleh ketidakseimbangan antara regenerasi lateks di dalam pembuluh lateks dengan pengambilannya melalui penyadapan (Tistama *et al.*, 2006). Tuntutan produksi yang cukup tinggi seringkali mendorong praktisi kebun melakukan penyadapan berlebihan melebihi kemampuan tanaman meregenerasi lateks. Upaya mencapai target produksi kebun yang tinggi pada umumnya dilakukan dengan cara aplikasi stimulan berlebihan, frekuensi aplikasi yang tidak sesuai rekomendasi dan kualitas sadapan yang rendah. Sebagian kecil

penelitian melaporkan bahwa kejadian KAS disebabkan oleh adanya keterlibatan organisme patogen seperti virus RNA (*low molecular weight RNA*) di bibit tanaman karet (Ramachandran *et al.*, 2006). Namun, hipotesis keterlibatan patogen di pembuluh lateks masih terbatas karena tidak didukung fakta penyebarannya ke sekitar panel sadapan atau tanaman lain. Laporan lain menyebutkan bahwa tidak ditemukan aktivitas organisme patogen penyebab KAS (Jacob dan Krishnakumar, 2006). Dengan demikian, alasan yang logis dan kuat masih disebabkan oleh gangguan fisiologis pada tanaman. Tulisan ini menyajikan perkembangan penyakit KAS yang dibahas dari aspek agronomis, aspek fisiologis dan beberapa upaya dalam penanggulangannya.

## Hubungan Metabolisme dengan Kering Alur Sadap

Tanaman karet berdasarkan karakteristik metabolisme terbagi menjadi dua macam yaitu *quick starter* dan *slow starter*. Klon *quick starter* selama siklus sadap 20 tahun secara umum produktivitasnya dapat berkisar 42-46 ton/ha/siklus, sedangkan klon *slow starter* dapat berkisar 35-36 ton/ha/siklus. Pencapaian produktivitas di lapangan seringkali jauh di bawah standar yaitu hanya sebesar 13-26 ton/ha/siklus dengan siklus yang lebih singkat sekitar 12-17 tahun sadap (Siagian dan Siregar, 2011).

Ciri khas klon *quick starter* memiliki pola puncak produksi lateks terjadi di periode awal, kurang tanggap stimulan, rentan KAS dan kulit pulihannya tipis, sedangkan klon *slow starter* mencapai puncak produksi di pertengahan periode penyadapan, responsif terhadap stimulan, relatif tahan eksploitasi berlebih dan kulit pulihannya tebal (Siregar *et al.*, 2008). Intensitas serangan KAS yang tinggi sering ditemukan pada beberapa klon dengan sifat metabolisme tinggi seperti PB 235 dan PB 260, sebaliknya klon dengan sifat metabolisme rendah seperti PB 217 dan PR 107 gangguan KAS-nya rendah (Sumarmadji, 2005).

Kejadian KAS menurut Abraham *et al.* (2006) diklasifikasikan menjadi tanaman tidak terserang KAS (0%), rendah (0-25%), sedang (25-50%), tinggi (50-75%), dan sangat tinggi (>75%). Klasifikasi tersebut digunakan untuk mengetahui luasan kejadian KAS di bidang panel sadapan. Persentase kejadian KAS dapat diperoleh dari perbandingan panjang luasan bidang sadap yang tidak mengeluarkan lateks dengan total panjang keseluruhan bidang sadap dikalikan 100%.

Intensitas serangan KAS sangat tinggi dapat ditemukan pada klon GT1, PB 28/29, RRIM 600 dan RRII 105 pada bidang panel kulit perawan (BO-1 dan BO-2) maupun kulit pulihan (B1-1 dan B1-2). Pola persentase kejadian KAS di bidang sadap dapat dilihat pada Tabel 1 yaitu BO-1>BO-2>BI-1>BI-2. Tistama *et al.* (2006) menyatakan bahwa serangan KAS pada klon *quick starter* mulai sering ditemukan pada kulit perawan BO-2. Abraham *et al.* (2006) menambahkan bahwa intensitas kejadian KAS di bidang panel BO-2

lebih tinggi dibandingkan dengan BO-1. Kejadian KAS juga dilaporkan Dey (2006) pada klon RRII 105 di bidang sadap yaitu BO-1 4,7 %, BO-2 9,6 % dan B1-1 12,7 %. Berdasarkan fakta di kebun, status kejadian KAS di bidang sadapan menjadi nyata merugikan apabila dalam satu populasi telah terserang lebih dari 5 %. Kejadian KAS di lapangan juga ditemukan di bidang sadap kulit perawan bahkan pada waktu awal buka sadap.

### Perkembangan KAS di Perkebunan Karet

Kejadian KAS banyak terjadi di perkebunan karet akibat penerapan sistem eksploitasi yang tidak tepat. Fakta yang seringkali ditemukan di lapangan yaitu praktisi kebun tidak membedakan konsentrasi dan interval aplikasi stimulan untuk klon *quick starter* maupun klon *slow starter*, pemberian stimulan saat musim gugur daun, banyak terdapat luka kayu, dan konsumsi kulit yang boros. Selain itu, peningkatan kejadian KAS

Tabel 1. Persentase intensitas KAS di berbagai bidang sadap.

Klon	Intensitas KAS	KAS pada bidang sadap (%)			
		BO-1	BO-2	BI-1	BI-2
GT 1	Tidak terserang	63,3	63,0	57,4	55,6
	Rendah	30,0	10,0	10,2	8,8
	Sedang	5,7	9,3	7,4	5,6
	Tinggi	0,0	3,0	5,8	2,6
	Sangat Tinggi	1,0	14,7	19,2	27,4
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0
PB 28/29	Tidak terserang	63,2	56,0	59,0	47,5
	Rendah	21,4	14,7	11,0	15,3
	Sedang	7,6	8,3	11,5	5,3
	Tinggi	1,6	6,5	3,5	2,5
	Sangat Tinggi	6,2	14,5	15,0	29,5
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0
RRIM 600	Rendah	4,7	13,0	16,0	13,8
	Sedang	1,7	8,0	3,0	9,0
	Tinggi	0,7	4,0	1,0	2,8
	Sangat Tinggi	1,0	17,4	18,0	19,5
	Total	100,0	100,0	100,0	100,0
RRII 105	Rendah	12,2	13,3	11,5	-
	Sedang	4,8	10,3	9,0	-
	Tinggi	2,2	5,0	4,3	-
	Sangat Tinggi	8,5	18,3	18,5	-

juga disebabkan oleh frekuensi penyadapan dan pemberian stimulan yang lebih tinggi (Jacob dan Krishnakumar, 2006; Senevirathna *et al.*, 2007).

Klon RRIM 600 dengan penggunaan etepon konsentrasi 2,5 % yang disadap S/2 d2 (14,6 %) lebih tinggi dibandingkan S/2 d3 (8,2 %) (Kang dan Hasyim, 1989). Tanh *et al.* (1996) mengemukakan bahwa kejadian KAS sebanyak 4,7 % dapat ditimbulkan dari pemberian stimulan 60 kali per tahun dengan sistem eksploitasi S/2 d2 pada klon RRIM 600. Sumarmadji (2005) menyatakan bahwa serangan KAS hanya 2,5 % pada klon RRIM 717 dengan penyadapan intensitas rendah. Vijakumaran *et al.* (2006) menambahkan bahwa kejadian KAS dengan sistem sadap S/2 d4 lebih sedikit terjadi dibandingkan dengan perkebunan yang menerapkan S/2 d6. Bila tanaman telah terserang KAS selanjutnya disertai munculnya beberapa infeksi sekunder yang menimbulkan penyakit-penyakit bidang sadap lainnya seperti *mouldy rot* dan kanker garis. Intensitas penyadapan yang tinggi terutama penggunaan stimulan menyebabkan kulit menjadi kering dan pecah (Gambar 1).

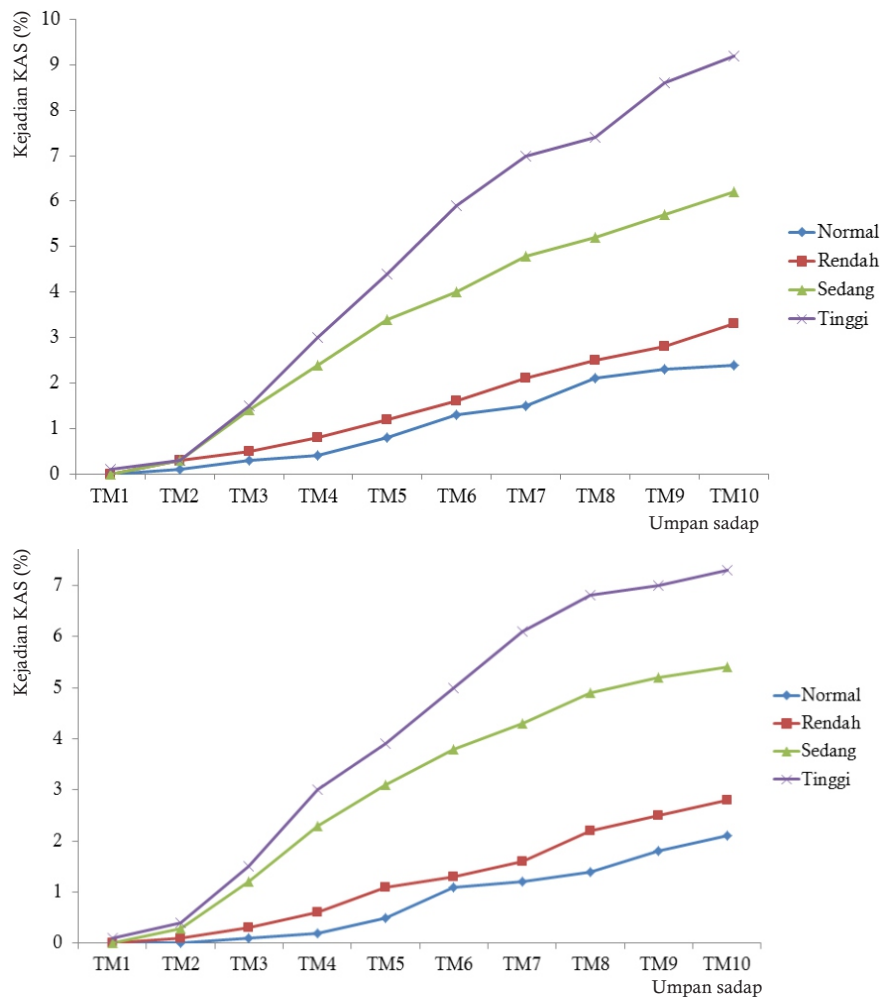
Jika kulit dibiarkan tanpa pengobatan, hama bubuk menyerang batang dan menyebabkan tanaman tumbang.

### Kehilangan Produksi Akibat KAS

Hasil pengamatan kejadian KAS pada klon *slow starter* dan *quick starter* di salah satu perkebunan karet menunjukkan pola yang berbeda (Gambar 2). Rata-rata persentase KAS pada klon-klon *slow starter* dengan klasifikasi berturut-turut dari normal hingga tinggi pada TM 10 yaitu sebanyak 2,1 %, 2,8%, 5,4 % dan 7,3 %. Kejadian KAS umumnya pada klon *slow starter* di bawah 8,0 %. Total serangan KAS dengan sadapan tiga tahun pada klon *slow starter* yaitu klon RRIC 100 sebesar 5,6 % dan RRIC 102 sebesar 2,1 % di Konkan Utara India (Chandrasekhar *et al.*, 2006). Total KAS yang terdapat di bidang panel dengan kontrol sadapan atas selama 2 tahun pada klon GT 1 sebesar 2,8 % dan RRIM 600 sebesar 3,5 % (Deka *et al.*, 2006). Hal tersebut telah dilaporkan Tistama *et al.* (2006) bahwa tanaman karet yang telah berumur lebih tua sering mengalami KAS lebih tinggi.



Gambar 1. Bidang sadap yang pecah dan kering akibat intensitas penyadapan yang tinggi disertai stimulan



Gambar 2. Persentase kejadian KAS klon *slow starter* (atas) dan *quick starter* (bawah) (Sumber: Laporan menejerial Kebun Cikumpay, Wangunreja, Cibungur, Cikaso, Jalupang PTPN VIII 2012).

Senevirathna *et al.* (2007) menambahkan bahwa persentase kejadian KAS meningkat seiring dengan pertambahan umur, lingkaran batang dan periode juvenil.

Sama halnya dengan klon-klon *slow starter*, KAS yang ditemukan pada klon-klon *quick starter* meningkat seiring dengan pertambahan umur tanaman. Persentase kejadian KAS pada umur yang sama di klon-klon *quick starter* lebih tinggi bila dibandingkan dengan klon-klon *slow starter*. Kejadian KAS pada klon *quick starter* (Gambar 2) menunjukkan bahwa persentase KAS klasifikasi tinggi di TM 10 sebesar 9,2%. Tingginya angka persentase KAS pada klon-klon *quick starter* mengindikasikan bahwa klon *quick starter* lebih rentan terserang KAS

dibandingkan dengan klon *slow starter*. Persentase KAS di kebun Tripura, India dilaporkan Dey (2006) pada klon PB 235 (salah satu klon *quick starter*) di bidang panel BO2 sebesar 10,6 %. Selanjutnya Chandrasekhar *et al.* (2006) menyatakan bahwa KAS ditemukan pada klon PB 260 mencapai 10,9 % dengan penyadapan selama tiga tahun dengan produktivitas sebanyak 45 g/pohon/sadap.

Hasil produksi tanaman karet menurun seiring dengan peningkatan serangan KAS. Tabel 2 menunjukkan bahwa kehilangan produksi akibat kejadian KAS pada klon *quick starter* (QS) dan *slow starter* (SS). Penurunan produksi pada klon *slow starter* dengan klasifikasi tinggi dapat mencapai 114,74

kg/ha/tahun pada TM 7, sedangkan kejadian KAS klon *slow starter* dengan klasifikasi normal pada TM 10 kehilangan produksi dapat mencapai 29,57 kg/ha/tahun. Serangan KAS mengakibatkan penurunan produksi hampir mencapai sebanyak 120 kg/ha/tahun. Produksi hasil klon yang terkena KAS yaitu RRIC 100 sebanyak 47 g/pohon/sadap dan RRIC 102 sebanyak 40 g/pohon/sadap (Chandrasekhar, 2006). Standar produksi klon anjuran *slow starter* tahun sadap ke 10 yaitu sebanyak 1.446 kg/ha/tahun (Siagian, 2013) dan apabila terkena KAS pada TM 10 maka diperoleh produksi sebesar 1.343 kg/ha/tahun.

Kehilangan produksi pada klon *quick starter* (QS) lebih tinggi dibandingkan dengan klon *slow starter* (SS). Semakin tinggi serangan KAS pada klon *quick starter* semakin banyak penurunan produksi lateks. Produksi lateks berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa klasifikasi KAS tinggi dapat mengurangi hasil mencapai 183,05 kg/ha/tahun. Rata-rata produktivitas klon *quick starter* sesuai sistem rekomendasi eksploitasi pada TM 9 sebanyak 2.053 kg/ha/tahun (Siregar *et al.*, 2008).

### Aspek Histologis dan Fisiologis

Secara histologis gejala awal KAS ditandai dengan adanya koagulasi lateks dan pembentukan sel tilasoid (Siswanto *et al.*, 2004). Kedua kejadian tersebut berlanjut penyebarannya sesuai dengan pola susunan pembuluh lateks. Gejala awal KAS secara visual di lapangan ditandai dengan tidak keluarnya lateks beberapa cm di alur sadapan seperti pada Gambar 3. Intensitas penyadapan yang meningkat mengakibatkan permeabilitas dinding sel pembuluh lateks menurun (Gomez *et al.*, 1990). Penurunan permeabilitas dinding sel memicu kekacauan dalam keseimbangan biosintesis lateks dan memicu pembentukan sel-sel tilosoid. Selain itu, perubahan keseimbangan hara pada tanaman yang terserang KAS meningkatkan jumlah sel tilasoid di jaringan pembuluh lateks (Sivakumaran *et al.*, 2002).

Mekanisme terjadinya KAS pada cekaman fisiologis menyebabkan tanaman membentuk senyawa radikal bebas seperti  $O_2^{\cdot-}$ ,  $H_2O_2$ ,  $OH^{\cdot}$ ,  $QO^{\cdot}$  akibat cekaman dari kombinasi pelukaan dan pemberian stimulan. Senyawa-senyawa radikal bebas seperti *reactive oxygene species*

Tabel 2. Kehilangan produksi akibat kejadian KAS pada tanaman karet.

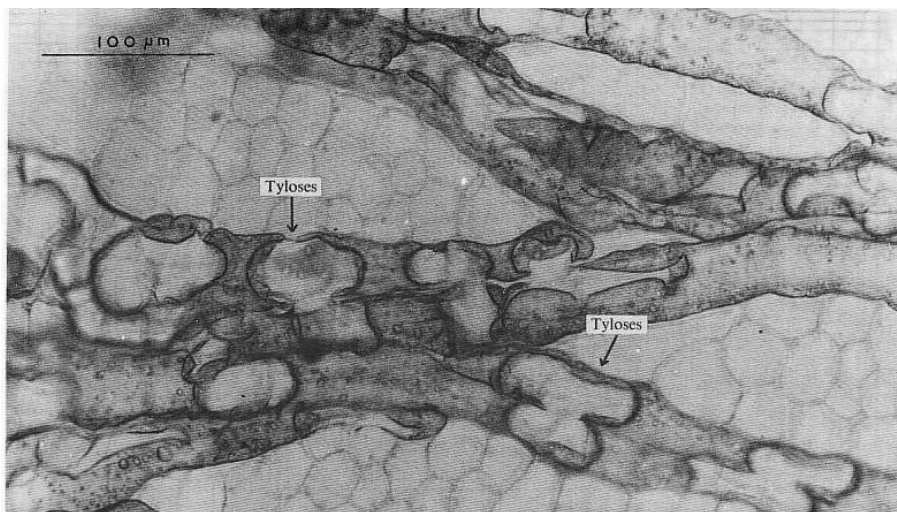
Umur tanaman menghasilkan	Sistem sadap dan panel sadap	Kehilangan produksi (kg/ha/tahun)							
		Intensitas normal		Intensitas rendah		Intensitas sedang		Intensitas tinggi	
		QS	SS	QS	SS	QS	SS	QS	SS
TM 1	S/2 d3 (BO-1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	0.83
TM 2	S/2 d3 (BO-1)	0.00	4.37	1.34	4.37	3.75	4.37	4.37	5.36
TM 3	S/2 d3 (BO-1)	1.54	8.91	4.63	24.95	18.53	26.73	23.16	
TM 4	S/2 d3 (BO-1)	3.20	13.73	9.61	41.18	36.85	51.48	48.06	
TM 5	S/2 d3 (BO-1)	7.58	23.56	16.67	66.76	46.97	86.39	59.09	
TM 6	S/2 d3 (BO-2)	21.18	25.87	25.03	64.68	73.15	95.40	96.25	
TM 7	S/2 d3 (BO-2)	22.57	54.29	30.10	124.08	80.88	180.95	114.74	
TM 8	S/2 d3 (BO-2)	22.64	59.40	35.57	123.55	79.23	175.82	109.96	
TM 9	S/2 d3 (BO-2)	28.42	59.60	39.48	121.32	82.11	183.05	110.53	
TM 10	S/2 d3 (BO-2)	29.57	59.53	39.42	111.85	76.03	165.97	102.78	

Keterangan: QS = *Quick Starter*, SS = *Slow Starter*.

Sumber: Laporan menejerial Kebun Cikumpay, Wangunreja, Cibungur, Cikaso, Jalupang PTPN VIII (2012).



Gambar 3. Gejala awal KAS ditandai tidak keluarnya lateks beberapa cm di alur sadap.



Gambar 4. Struktur tilasoid pada jaringan pembuluh lateks (Gomez *et al.*, 1990).

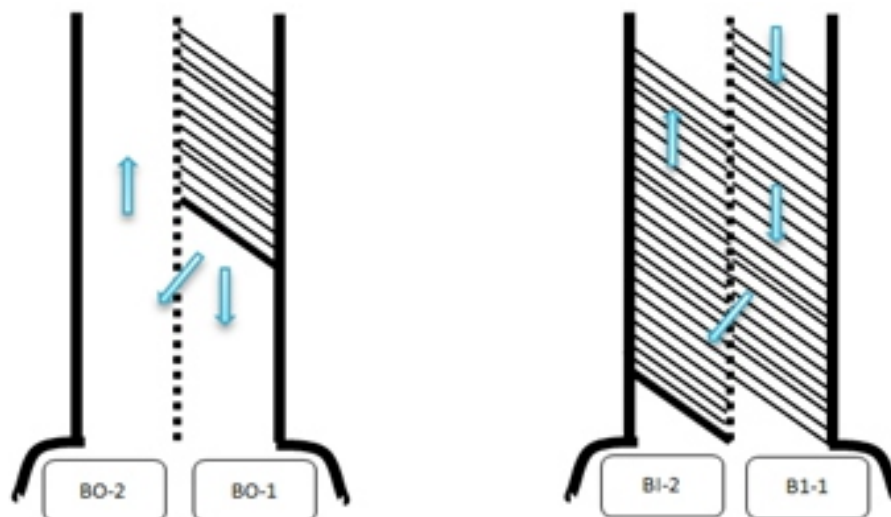
(ROS) dapat merusak fungsi aquaporin sehingga menyebabkan transport air dan nutrisi ke dalam sel pembuluh lateks menjadi terganggu dan berujung terjadinya KAS (Tistama, 2013). Senyawa radikal tersebut mendegradasi membran lutoid yang bagian dalamnya terdapat cairan bersifat asam. Cairan tersebut tumpah mengenai sitosilik sehingga menjadi asam dan berakibat partikel karet menggumpal serta menyumbat sel pembuluh lateks. Sel-sel yang tersumbat tidak berfungsi dan membentuk struktur tilasoid sehingga akhirnya menyumbat aliran lateks (Gambar 4) (Gomez *et al.*, 1990).

### Pola Penyebaran Kas

Kejadian KAS pada tanaman karet memiliki pola penyebaran di bidang sadapan. Pola penyebaran KAS berdasarkan hasil pengamatan di lapang dapat ditunjukkan pada Gambar 5. KAS yang ditemukan di bidang panel sadap bawah akan menyebar ke seluruh bidang panel hingga ke bagian akar sehingga tanaman tidak dapat menghasilkan lateks saat disadap (Siswanto, 2005).

KAS dapat menyebar cepat dalam jangka waktu 2-4 bulan ke seluruh kulit bidang sadapan. Penyebaran KAS mengikuti alur pembuluh lateks dan arah sadapan (Siswanto, 2006). Proses penyebaran KAS pada bidang sadap BO-1 mengarah ke seluruh BO-1 di bawah irisan sadap. Penyebaran berikutnya menyebar ke bidang panel BO-2 bagian bawah yang dilanjutkan ke bagian atas hingga bertemu mencapai HO-1. Pola penyebaran KAS di B1-1 hingga B1-2 kulit juga sama. Proses penyebaran yang cepat disebabkan oleh kecepatan terbentuknya tilasoid lebih tinggi dibandingkan dengan irisan sadap pada sadapan selanjutnya (Sumarmadji, 2005). Kecepatan penyebaran sel-sel tilasoid bila tidak diidentifikasi sejak dini maka dapat dipastikan tanaman beberapa tahun selanjutnya tidak dapat mengeluarkan lateks saat disadap.

Tanaman yang terserang KAS dapat diidentifikasi dari status unsur hara makro dan mikro di dalam lateks dan kulit karet (Sivakumaran *et al.*, 2002). Hasil analisis unsur hara makro dan mikro menunjukkan bahwa



Gambar 5. Pola penyebaran jaringan tilasoid penyebab KAS (Sumarmadji, 2005).



Tabel 3. Analisis unsur makro dan mikro di dalam lateks dan kulit karet yang normal dan KAS.

Hara makro dan mikro	Lateks		Kulit	
	KAS	Normal	KAS	Normal
N (%)	0,49	0,55	0,69	0,70
P (%)	0,22	0,26	0,76	0,81
K (%)	0,50	0,67	0,75	0,78
Mg (%_	0,04	0,04	0,13	0,14
Ca (ppm)	12,83	18,12	2,31	2,38
Cu (ppm)	4,04	5,07	6,90	7,03
B (ppm)	3,28	4,09	16,41	17,41
Zn (ppm)	4,58	6,16	31,65	43,75
Fe (ppm)	4,03	5,02	59,93	90,80
Al (ppm)	6,53	5,95	48,37	72,64

Sumber: Sivakumaran *et al.* (2002)

unsur N, P, K, Mg, Ca, Cu, B, Zn, dan Fe pada tanaman yang terserang KAS lebih rendah dibandingkan dengan tanaman sehat (normal), sedangkan hasil unsur yang sama ditambah Al di kulit tanaman juga memiliki kandungan hara rendah (Tabel 3). Menurut Joseph (2006) kandungan unsur hara P, Mg, dan Mn lebih tinggi, sedangkan Fe dan Zn lebih rendah pada tanaman yang terserang KAS dibandingkan dengan tanaman normal. Konsentrasi hara P, K di lateks rendah dan Mn tinggi tersebut berbeda nyata dengan tanaman normal. Konsentrasi Mn yang tinggi di dalam lateks maupun kulit yang terserang KAS mengindikasikan bahwa kemungkinan ketersediaan Mn berlebih pada kondisi ekstrim kemasaman tanah dan adanya interaksi dengan unsur Fe. Semua unsur hara yang rendah menandakan rendahnya translokasi hara pada tanaman sehingga mengakibatkan kondisi stress secara fisiologis.

Nitrogen (N) berperan dalam pertumbuhan batang, cabang, dan pembentukan klorofil daun, protein, lemak, senyawa organik. Fosfor (P) berfungsi sebagai bahan mentah dalam pembentukan sejumlah protein, membantu proses asimilasi dan respirasi, mempercepat pembungaan, pembentukan akar, biji dan buah. Kalium (K) berperan dalam membantu mekanisme pertahanan terhadap kondisi kekeringan dan penyakit, membantu pembentukan protein dan karbohidrat,

memperkuat daun, bunga dan buah agar tidak mudah gugur. Unsur Mg berperan penting dalam transpor fosfat dalam tanaman. Defisiensi unsur N, P, K dan Mg pada TBM karet dapat mengurangi diameter batang, ketebalan kulit dan floem, ukuran sel, jumlah dan ukuran jaringan pembuluh lateks (Fay dan Jacob, 1989). Defisiensi Mg pada tanaman yang terserang KAS dapat meningkatkan ketidakstabilan pembuluh lateks (Sivakumaran *et al.*, 2002).

Fungsi kalsium (Ca) sebagai pembawa pesan kedua dalam jalur persinyalan tumbuhan (komunikasi sel) yang telah dikembangkan untuk mengatasi lingkungan, seperti kekeringan atau kedinginan (Campbell *et al.*, 2002). Kalsium (Ca) juga berperan dalam pembentukan *middle lamella* dari sel-sel, pemanjangan sel, perkembangan jaringan meristematik, sintesa protein, serta menetralkan senyawa yang merugikan (Leiwakabessy *et al.*, 2003). Unsur Ca pada lateks dan kulit yang terserang KAS lebih rendah dibandingkan dengan tanaman normal (Tabel 3). Rendahnya unsur tersebut menyebabkan tanaman tidak dapat menetralkan senyawa-senyawa yang merugikan dan juga menyebabkan terganggunya komunikasi pembuluh antar sel-sel lateks sehingga mengakibatkan kerusakan sel (Leiwakabessy *et al.*, 2003).

Unsur mikro memiliki peranan penting dalam menjaga stabilitas membran dan metabolisme tanaman. Unsur tembaga (Cu) berfungsi sebagai aktivator enzim tyrosinase, laktase, oksidase asam askorbat, transpor elektron pada fotosintesis dan dalam pembentukan nodule secara tidak langsung (Leiwakabessy *et al.*, 2003). Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan hara Cu yang terserang KAS lebih rendah dibandingkan dengan tanaman normal, baik pada lateks maupun kulit. Kaitan konsentrasi Cu terhadap kejadian KAS belum diketahui dengan jelas.

Boron (B) berfungsi dalam perkembangan dan pertumbuhan sel-sel baru dalam jaringan meristematik, pembungaan dan perkembangan buah, translokasi karbohidrat, serta sintesa asam amino. Peran lain B juga dalam pemeliharaan fungsi membran, pembentukan struktur pektin di dinding sel primer dan pemeliharaan beberapa jalur metabolik (Fontes *et al.*, 2008). Rendahnya unsur hara B diduga mengakibatkan terganggunya peran unsur B pada tanaman. Kekurangan Boron akan lebih mengganggu pembentukan metabolisme asam nukleat dibandingkan metabolisme karbohidrat (Leiwakabessy *et al.*, 2003). Fungsi Zn dalam tanaman meliputi metabolisme *auxin*, dehidrogenase enzim, fosfodiesterase, *carbonic anhydrase*, superoksida dismutase, mendorong pembentukan sitokrom, dan menstabilkan fraksi ribosom (Leiwakabessy *et al.*, 2003). Kulit tanaman yang terserang KAS memiliki hara Zn rendah dibandingkan dengan tanaman sehat. Kandungan hara Zn yang rendah diduga mengakibatkan gangguan fungsi Zn terkait dengan perkembangan jaringan kulit. Fungsi besi (Fe) antara lain sebagai penyusun klorofil, protein, enzim, dan berperan dalam perkembangan kloroplas. Status hara Fe pada kulit tanaman terserang KAS rendah dibandingkan dengan tanaman normal. Adanya gangguan KAS mengakibatkan penyusunan klorofil, protein dan enzim terhambat.

Bila dikaitkan dengan aspek pemupukan, diperlukan terlebih dahulu pengetahuan kebutuhan unsur hara tanaman. Pemenuhan unsur hara dengan pemupukan bila dilakukan berlebihan dan tidak sesuai dengan rekomendasi mungkin dapat menimbulkan gangguan. Gangguan tersebut mengakibatkan ketersediaan hara makro dan mikro rendah sehingga dapat mempengaruhi biosintesis lateks di jaringan pembuluh lateks. Pemenuhan kebutuhan hara yang kurang optimal dan ketidakseimbangan sumbangan hara pada tanaman diduga dapat memacu penyebaran KAS.

### Upaya Pengendalian

KAS yang terjadi pada tanaman selama beberapa tahun lalu disarankan dengan pengistirahatan. Cara pengistirahatan tersebut terbukti tidak sepenuhnya efektif dalam menyembuhkan KAS dan bahkan juga dapat mengakibatkan kerugian yang besar (Siswanto *et al.*, 2005). Selain mengistirahatkan tanaman, para praktisi kebun sering memindah penyadapan ke panel atas. Perpindahan panel sadapan ke bagian atas maupun panel yang lain dilakukan dengan tujuan agar tanaman dapat pulih dan produksi tetap diperoleh. Arah sadapan mempengaruhi persentase KAS, rata-rata persentase KAS sadapan ke arah atas (2,2 %) lebih kecil dibandingkan dengan sadapan ke arah bawah (9,0 %) (Lukman, 1994). Penyadapan dengan arah ke atas dapat mengurangi persentase serangan KAS. Hal tersebut dikarenakan penyadapan ke arah atas tidak mengganggu translokasi karbohidrat (asimilat) dari daun ke areal kulit sadapan sehingga regenerasi lateks di jaringan pembuluh berlangsung normal. Namun, bila penyadapan pada panel atas kurang berkualitas maka akan memperparah KAS di panel B. Hal tersebut disebabkan pembuluh lateks terputus (Lukman, 1994). Penanggulangan KAS sebaiknya dilakukan secara terpadu baik dari pencegahan

(preventif) maupun pengobatan (kuratif) (Sumarmadji, 2005). Cara mengatasi KAS lebih baik diprioritaskan pencegahan dengan cara pengembalian norma baku penyadapan dibandingkan dengan pengendaliannya (Siagian, 2013).

Pengendalian secara preventif dapat dilakukan melalui manajemen penyadapan sesuai tipologi metabolisme klon karet, pengembalian norma penyadapan baik sistem eksploitasi maupun frekuensi sesuai anjuran, pemberian aplikasi stimulan sesuai rekomendasi, kultur teknis yang baik seperti pemeliharaan dan pemupukan tanaman, serta dapat dilakukan pengecekan status fisiologis dengan diagnosa lateks secara berkala. Sistem eksploitasi pada panel BO-1 dan BO-2 umumnya disarankan untuk klon bermetabolisme tinggi yaitu S/2 d3 atau S/2 d3 ET 1,5 % Ga 1 0,9/y(m), sedangkan metabolisme rendah yaitu S/2 d3 ET 2,5 % Ga 1 0,18/y (2m) (Sumarmadji dan Tistama, 2004). Analisis parameter fisiologis lateks mutlak diperlukan untuk menetapkan sistem sadap yang sesuai utamanya pada klon anjuran dalam skala besar. Parameter fisiologis berupa kadar sukrosa, thiol dan Pi (fosfat anorganik) merupakan faktor penting untuk melihat kondisi fisiologis tanaman (Tistama *et al.*, 2006). Manajemen penyadapan menurut Sobhana dan Jacob (2006), dengan irisan penyadapan ke arah atas selama empat tahun dapat mengurangi intensitas kejadian KAS). Hal tersebut disebabkan adanya perpindahan arah irisan yang menjauhi pertautan okulasi mengakibatkan perubahan metabolisme dan hormon sehingga konsentrasi dari senyawa toksik seperti senyawa fenol berkurang.

Pengaplikasian atau pengolesan formula NoBB atau Antico F-96 merupakan salah satu pengendalian KAS secara kuratif. Selain itu perpaduan formula NoBB melalui teknik *bark scrapping* juga dapat dilakukan sebagai langkah kuratif dalam menanggulangi KAS (Sumarmadji, 2005). Beberapa literatur menyebutkan bahwa oleokimia dari bahan minyak nabati juga dapat menanggulangi KAS. Golongan minyak yang termasuk dalam

oleokimia tersebut adalah asam lemak, lemak alkohol, asam amino, gliserin, metil ester, dan tokoferol (Budiman dan Boerhendhy, 2006).

Cara penyembuhan pohon yang terkena KAS menurut Siswanto *et al.* (2004) dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa hal penting meliputi: a) pengerokan kulit sampai kedalaman  $\pm$  3-4 mm dari kambium, b) aplikasi NoBB dilakukan tiga kali pada hari ke-1, 30, dan 60 dengan mengoleskan formula merata dengan kuas  $\pm$  50 cc/pohon/aplikasi untuk 100 cm panjang panel, c) pencegahan hama bubuk dapat dilakukan dengan penyemprotan insektisida bahan aktif lamda silhalotrin 25 g/l dengan konsentrasi 3 cc/l yang dilakukan pada hari ke-3, 8, dan 15, d) setelah pengobatan selesai maka penyadapan dapat dilakukan pada kulit sehat mulai hari ke 90, e) kulit yang terkena KAS akan kembali pulih setelah 12 bulan dari *bark scrapping* dan mencapai ketebalan  $>$  7 mm) efektivitas penyembuhan dapat mencapai 85-95 %. Aplikasi NoBB secara ekonomis menguntungkan perkebunan dan dapat menyembuhkan KAS (Tistama *et al.*, 2006). Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi NoBB kurang optimal. Hal tersebut dimungkinkan karena kurangnya pemahaman praktisi kebun dalam mengaplikasikan secara baik dan benar.

### Kesimpulan

Gangguan keseimbangan metabolisme, kandungan unsur hara di dalam lateks dan jaringan kulit menjadi penyebab KAS. Gangguan tersebut dipicu oleh penerapan eksploitasi yang melebihi kemampuan produktivitas klon, pemeliharaan tanaman yang kurang optimal, dan kualitas penyadapan yang rendah. Kejadian KAS masih menjadi permasalahan utama dalam pencapaian target produksi di perkebunan karet Indonesia, dan kejadiannya cenderung meningkat.

Pengendalian KAS akan efektif bila dilakukan secara preventif melalui manajemen penyadapan sesuai tipologi metabolisme klon karet, pendeteksian rutin

status fisiologis tanaman dengan diagnosa lateks, sedangkan pengendalian secara kuratif dapat dilakukan dengan teknik *bark scrapping*, aplikasi formula NoBB, Antico F-96 dan bahan-bahan minyak nabati yang termasuk dalam senyawa oleokimia.

#### Daftar Pustaka

- Abraham, T., J. Mathew, P. Srinivas, and C. K. Jacob. 2006. Incidence of tapping panel dryness on popular rubber clones in southern rubber growing region of India. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Budiman, A. dan I. Boerhendhy. 2006. Penanggulangan gejala kering alur sadap dan penyakit lapuk cabang dan batang pada tanaman karet dengan formula Antico F-96. Prosiding Lokakarya Nasional Budidaya Tanaman Karet.
- Campbell, N. A, J. B. Reecw, and L. G. Michell. 2002. Biologi. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Chandrasekhar, T. R., P. G. Praksh, and M. Singh. 2006. Incidence of TPD in a drought-prone non-traditional zone in India. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Deka, H. K., J. Mathew, T. Abraham, and C. K. Jacob. 2006. Characterisation of TPD in different clones of Hevea in cut panel. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Dey, S. K. 2006. Incidence of tapping panel dryness in Hevea brasiliensis trees in tripura. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Fay, E. D. and J. L. Jacob. 1989. Anatomical organization of the laticiferous system in the bark. In d'Auzac, J., J. L. Jacob, H. Chrestin, (eds). Physiology of rubber tree latex. CRC Press. Florida.
- Fontes, A. G., J. C.C Juan, and R. Jesus. 2008. Boron deficiency and toxicity. Departamento de Fisiologia, Anatomia y Biologia Celular, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad Pablo de Olavide. Spain.
- Gomez, J. B., S. Hamzah, H. Ghandimathi, and L. H. Ho. 1990. The brown bast syndrome of Hevea part 2 histological observations. J. Nat. Rub. Res., 5(2):90-101.
- Jacob, J. and R. Krishnakumar. 2006. Tapping panel syndrome: what we know and what we do not know. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Joseph, M. 2006. Soil properties and nutritional status of trees in relation to tapping panel dryness syndrome in natural rubber. In Jacob, J., R R. Krishnakumar and N. M. Mathew, (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Kang, L. C. and I. Hashim. 1989. Effect of exploitation system on panel dryness. Proceedings Rubber Research Institute Of Malaysia Rubber Growers' Conference 1989 Malacca.
- Leiwakabessy, F. M., U. M. Wahjudin, dan Suwarno. 2003. Kesuburan tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Lukman. 1994. Penggunaan sadapan ke arah atas untuk meningkatkan produksi tanaman karet pada iklim tipe-A di Sumatera Utara. Jurnal Penelitian Karet, 14(1): 70-83.

- Ramachandran, P., A. Varma, Y. S. Ahlawat, J. Mathew, M. R. Sethuraj, N. M. Mathew, T. Abraham, S. Philip, and C. K. Jacob. 2006. Detection of a low molecular weight viroid-like RNA in *Hevea brasiliensis*. In Jacob, J., R. Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.
- Senevirathna, A. M. W. K., S. Wilbert, S. A. P. S. Perera, and A. K. H. S. Wijesinghe. 2007. Can tapping panel dryness of rubber (*Hevea brasiliensis*) be minimised at field level with better management. Journal of the Rubber Research Institute of Sri Lanka.
- Siagian, N. dan T. H. S. Siregar. 2011. Pemeriksaan kualitas sadapan untuk mendukung produktivitas yang tinggi. Warta Per karetan, 30(11): 26-33.
- Siagian, N. 2013. Kunci aspek teknis dalam peraian produktivitas tinggi dan berkelanjutan di perkebunan karet. Workshop Eksploitasi Tanaman Karet Menuju Produktivitas Tinggi dan Umur Ekonomis Optimal. Medan.
- Siregar THS, Junaidi, Sumarmadji, N. Siagian dan Karyudi. 2008. Perkembangan penerapan rekomendasi sistem eksploitasi tanaman karet di perusahaan besar negara. Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Karet 2008. Yogyakarta.
- Siswanto, Sumarmadji, dan A. Situmorang. 2004. Status dan pengendalian penyakit kering alur sadap tanaman karet. Prosiding Pertemuan Teknis Strategi Pengelolaan Penyakit Tanaman Karet untuk Mempertahankan Potensi Produksi Mendukung Industri Per karetan Indonesia Tahun 2020. Palembang.
- Siswanto. 2005. Mekanisme fisiologis yang berkaitan dengan produksi lateks *Hevea brasiliensis*. Workshop Eksploitasi Tanaman Karet dan Pengendalian Penyakit Bidang Sadap. Sungei Putih.
- Sivakumaran, S., H. Ghandimathi, Z. Hamzah, F. Yusof, S. Hamzah, and H. Y. Yeang. 2002. Physiological and nutritional aspects in relation to the spontaneous development of tapping panel dryness in clone PB 260. Journal of Rubber Research, 5(3): 135-156.
- Sobhana, P. and J. Jacob. 2006. Upward tapping as an option to manage tapping panel dryness in *Hevea brasiliensis*. In Jacob, J., R. R. Krishnakumar and N. M. Mathew (eds). Tapping Panel Dryness of Rubber Trees. Rubber Research Institute of India. India.
- Sumarmadji dan R. Tistama. 2004. Deskripsi klon karet berdasarkan karakter fisiologis lateks untuk menerapkan sistem eksploitasi yang sesuai. Jurnal Penelitian Karet, 22 (1) : 27-40.
- Sumarmadji. 2005. Sistem eksploitasi tanaman karet yang spesifik-diskriminatif. Workshop Eksploitasi Tanaman Karet Dan Pengendalian Penyakit Bidang Sadap. Medan.
- Sumarmadji dan Andriyanto. 2014. Laporan rekomendasi sistem eksploitasi tanaman karet Unit Usaha Wilayah Sumatera Selatan PTPN VII (Persero) Februari 2014. Tidak dipublikasikan. Balai Penelitian Sungei Putih.
- Thanh, D. K., S. Sivakumaran, and W. K. Choo. 1996. Effect of tapping and intensive stimulation on yield, dryness incidence and some physiological latex parameters of clone RRIM 600. J.nat. Rubb. Res, 11(3): 200-214.
- Tistama, R. 2013. Faktor histologis dan fisiologis yang berkaitan dengan produksi lateks. Workshop Eksploitasi Tanaman Karet Menuju Produktivitas Tinggi Dan Umur Ekonomis Optimal. Medan.
- Tistama, R., Sumarmadji, dan Siswanto. 2006. Kejadian kering alur sadap (KAS) dan teknik pemulihannya pada tanaman karet. Prosiding Lokakarya Nasional Budidaya Tanaman Karet.

Vijakumaran, K. R., K. U. Thomas, R. Rajagopal, and K. Karunaichamy. 2006. Management of fields affected by severe incidence of tapping panel dryness. In Jacob, J., R R.Krishnakumar and N. M. Mathew. (eds). Tapping panel dryness of rubber trees. Rubber Research Institute of India.