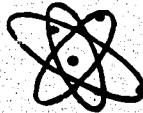


11 — L 125 — 76

TRN 107700101

**PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA
TERHADAP SUSUNAN ANATOMI TANAMAN KEDELE
(Glycine Max. Merr)**

Wardjono Bhikuningputro



**BADAN TENAGA ATOM NASIONAL
PUSAT PENELITIAN TENAGA ATOM GAMA
YOGYAKARTA — INDONESIA**

We regret that some of the pages in the microfiche
copy of this report may not be up to the proper
legibility standards, even though the best possible
copy was used for preparing the master fiche.

Ilmu Hayat
Semua akibat dan berbagai-bagai segi radiasi luar pada biologi
Akibat Radiasi luar pada tanaman

PPGM - L 126 - 76

PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA
TERHADAP SUSUNAN ANATOMI TANAMAN
KEDELE (*Glycine max. Merr*)

Wardjono Bhikuningputro

1976

BADAN TENAGA ATOM NASIONAL
Pusat Penelitian Tenaga Atom Gama
Jl. Babarsari Kotakpos 8 telepon 3661
Yogyakarta - Indonesia

PENGARUH RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP SUSUNAN ANATOMI
TANAMAN KEDELE (*Glycine max. Merr*)

I. PENDAHULUAN

Penggunaan tenaga atom dalam bidang penelitian pertanian makin hari makin mendapat perhatian para ahli. Hal ini sudah sewajarnya karena tenaga atom itu dapat membantu memecahkan peibagai macam persoalan dalam bidang pertanian. Perubahan-perubahan sifat morfologi, fisiologi serta genetis akibat radiasi sinar gamma telah banyak dilaporkan para ahli.

B.H. SIVI [5] dalam percobaannya mengenai pengaruh radiasi sinar gamma terhadap beberapa varietas padi di Indonesia melaporkan bahwa perubahan-perubahan morfologis yang terjadi pada padi jenis si Gadis adalah bentuk daun sempit dan halus, malai lebih pendek dan kurang lebat sedang pada padi varietas Genjah Beton pada dosis penyinaran (20 - 30) krad tanaman menjadi cebol, dengan tunas banyak, batang dan daunnya kecil halus, tetapi tidak membentuk buah. Perubahan-perubahan sifat fisiologinya dikatakan antara lain meliputi umur tanaman, warna pada pangkal batang dan timbulnya sterilitas pada gabah.

JACOB TETELEPTA dan HENDRATNO [6] melaporkan hasil penelitiannya mengenai biji-biji tembakau yang diradiasi dengan sinar gamma, bahwa pada dosis penyinaran (20 - 30) krad tanaman menjadi lebih pendek dan daunnya menunjukkan tendensi penurunan dalam ukurannya baik panjangnya maupun lebarnya.

Kelainan morfologi dan habitusnya yang terjadi pada tanaman *Manihot utilissima* akibat radiasi sinar Gamma juga telah dilaporkan oleh *JKO ISBANDI* [1].

MOESO dan *SUMARTONO* [3] melaporkan bahwa pada padi jenis Rajalele terjadi kelainan-kelainan morfologi pada dosis penyinaran 40 krad. Kelainan-kelainan itu antara lain ialah tanaman menjadi kurus dan hampir semua gabah dalam malai tidak berbulu.

Untuk tanaman kedele telah pula dilaporkan oleh *KOO* [2] bahwa akibat radiasi sinar gamma terjadi perubahan dari sifat-sifat tanaman itu antara lain umur tanaman menjadi lebih pendek, naiknya kandungan protein dan tanaman tahan terhadap penyakit tertentu.

NURTJAHJO [4] dalam penelitiannya mengenai kepekaan biji kedele terhadap sinar gamma mengatakan bahwa secara umum perkecambahan tidak dipengaruhi oleh besarnya dosis radiasi. Tetapi setelah ditanam terlihat bahwa pada dosis radiasi (25 - 35) krad terdapat 3 macam pertumbuhan, yaitu tanaman ada yang tumbuh baik berbunga dan berbuah ada yang kerdil berdaun kecil berbunga tetapi tidak berbuah dan ada yang tanamannya jelek serta daunnya tidak tumbuh dan tak lama kemudian mati. Sedang pada dosis (40 - 50) krad tanaman sangat jelek epicotyl dan daun tidak tumbuh dan tidak lama kemudian mati.

Para peneliti tersebut di atas pada umumnya belum ada yang membicarakan tentang anatomi serta perubahan-perubahan apakah yang terjadi. Untuk itu pada penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah ada perubahan-perubahan anatomis pada tanaman kedele akibat diradiasi dengan sinar gamma.

II. BAHAN DAN CARA KERJA

Dalam penelitian ini dipakai biji-biji kedelc (*Glycine max.* Merr) varietas ORBA yang kami peroleh dari Departemen Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. ✓

Tiap-tiap perlakuan diambil 50 biji kedelc. Biji-biji itu dimasukkan dalam kantong plastik kemudian diradiasi dengan sinar gamma (Co-60). Dosis radiasi (0 - 50) krad. Setelah diradiasi, biji-biji itu lalu ditanam dalam pot.

Cara pengamatan :

Pengamatan dilakukan setelah tanaman menunjukkan perbedaan morfologis antara masing-masing dosis penyinaran. Sebagian dari tanaman dipotong, lalu difiksasi dalam FAA. Kemudian dibuat irisan-irisan tipis untuk pengamatan mikorskopis. ✓

III. HASIL PENGAMATAN

1. Pengamatan pada penampang batang lihat tabel 1.
2. Pengamatan pada maserasi, yaitu untuk melihat ukuran sel-sel pembuluh kayu dan sel-sel serabut, lihat tabel 2.
3. Pengamatan jumlah sel-sel palisade dalam luas tertentu, lihat tabel 3.
4. Pengamatan jumlah stomata dalam luas tertentu, lihat tabel 4.

Tabel 1

HASIL PENGAMATAN PADA PANAMPANG BATANG (foto-foto lihat lampiran I)

Dosis radiasi	Epidermis		<i>C o r t e x</i>		<i>Sclerenchym</i>	
	Bentuk	Lapisan	Bentuk sel-sel parenchym	Lapisan dari epidermis sampai sclerenchym	Lapisan	Susunan dalam lingkaran
0	hampir segi empat	1	lonjong sampai agak bulat	5	2	rata
10	agak lonjong	1	kebanyakan agak bulat yang dekat dengan sclerenchym makin besar	5	2-3	rata
20	agak segi empat	1	kebanyakan agak bulat	5	3	rata
25	segi empat	1	lonjong sampai bulat	6	4	terputus-putus
30	segi empat	1	agak bulat	5-6	4-5	terputus-putus
35	hampir segi empat	1	lonjong sampai bulat	7	4-5	terputus-putus

Tabel 2

Pengamatan pada ukuran panjang dan lebarnya sel-sel pembuluh kayu dan serabut (dalam mikron).

Dosis radiasi	Pembuluh kayu		Serabut	
	panjang	lebar	panjang	lebar
0	173.6 ± 33.24	53.2 ± 22.50	413.2 ± 45.50	10.15 ± 2.9
10	177.8 ± 50.88	39.2 ± 12.6	403.9 ± 76.42	11.2 ± 3.42
20	172.2 ± 59.74	47.6 ± 15.58	401.8 ± 71.19	13.3 ± 3.76
25	160.2 ± 43.76	40.6 ± 15.27	401.8 ± 55.13	11.2 ± 3.42
30	140.0 ± 47.26	39.2 ± 15.07	387.8 ± 92.13	8.4 ± 2.33
35	132.3 ± 45.35	30.8 ± 8.96	304.3 ± 88.41	8.4 ± 2.8

Tabel 3

Pengamatan pada daun mengenai jumlah stomata sel-sel epidermis dan index stomata dalam 500 u x 500 u.

Dosis radiasi	Jumlah stomata	Jumlah epidermis	Index stomata
0	36.4 ± 4.49	122.40 ± 8.61	22.85 ± 1.23
10	31.2 ± 6.55	123 ± 6.16	20.12 ± 3.33
20	33.8 ± 2.78	109.8 ± 9.70	23.57 ± 1.60
25	30.6 ± 1.02	109.20 ± 3.37	21.89 ± 0.79
30	25.2 ± 3.12	114.20 ± 3.70	18.07 ± 2.15
35	23.8 ± 3.43	115.60 ± 3.61	17.08 ± 2.45

Tabel 4

PENGAMATAN PADA LIRISAN MELINTANG DAUN

Dosis radiasi	banyaknya sel palisade per 100 u	banyaknya deretan pembuluh kayu
0	15	12
10	14	12
20	14	12
25	19	19
30	12	16
35	14	17

IV. PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN

Dalam penelitian ini tidak diadakan perlakuan pada dosis 5 krad dan 15 krad karena mengingat bahwa laporan-laporan dari peneliti yang terdahulu banyak yang mengatakan bahwa perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan genetis terjadi mulai atau lebih dari dosis penyinaran 20 krad. Juga tidak diadakan pengamatan pada dosis penyinaran (40 - 50) krad sebab ternyata tanaman sangat jelek pertumbuhannya dan umurnya sangat pendek. Hal ini sesuai dengan percobaannya *NURTAHJO* [4].

1. Melihat hasil pengamatan pada penampang melintang batang maka tampak perubahan-perubahan yang sangat menonjol, yaitu pada dosis penyinaran (25 - 35) krad. Di sini jaringan sclerenchym yang merupakan salah satu penguat dari tanaman itu kelihatan makin tebal atau makin banyak lapisannya. Sehingga dengan bertambah banyaknya sel penguat (sclerenchym), maka dapat menambah kekuatan dari tanaman itu sendiri. Hal ini mungkin dapat menyokong pendapat *AGUS MOEBAROKAH et. al.* pada penelitiannya yang berjudul Interaksi sinar gamma dengan colchisin pada tanaman padi varietas Bengawan yang dilaporkan pada Loka Karya Pemuliaan Mutasi ke II di Yogyakarta pada bulan Oktober 1974 yang menyatakan bahwa dengan berubahnya sifat tanaman padi varietas Bengawan dari tumbuh berserak menjadi tumbuh tegak akan mengakibatkan menjadi tahan rebah. Kemudian *POEHLMAN* dan *DORTHATUR* (1968) berpendapat bahwa tahan rebah tanaman padi varietas Bengawan itu mungkin disebabkan telah terjadi perubahan pada tebalnya batang, atau panjangnya internode atau perakatan menjadi

kuat. Juga hal lain yang menonjol adalah bahwa pada dosis penyinaran (25 - 35) krad itu jaringan selerenchym mulai tidak tersusun rata dalam lingkaran tetapi terputus-putus.

2. Kalau diperhatikan pada tabel 2 yaitu hasil pengamatan ukuran sel-sel pembuluh kayu dan serabut maka terlihat bahwa baik panjang sel-sel pembuluh kayu maupun panjang sel serabut, makin tinggi dosis penyinaran maka sel-sel itu makin pendek. Hal ini mungkin juga dapat menyokong hasil-hasil penelitian dari *JACOB TETELEPTA* dan *HENDRATNO* [6] yang mengatakan bahwa pada dosis penyinaran (20 - 30) krad antara lain tanaman menjadi lebih pendek. Sehingga mungkin tanaman menjadi lebih pendek itu salah satu penyebabnya adalah karena sel-selnya menjadi lebih pendek.
3. Pada pengamatan jumlah stomata yang diamati 500 u x 500 u maka tampak bahwa makin tinggi dosis penyinaran jumlah stomata menurun. Hal ini mungkin karena daunnya menjadi lebih kecil sehingga sebagai penyesuaian fisiologis maka stomatanya akan menurun.
4. Pada pengamatan jumlah sel palisade per 100 mikron dan jumlah deretan pembuluh kayu maka tampak pada dosis penyinaran 25 krad jumlah sel palisade-nya adalah yang paling banyak sedang pada dosis yang lebih tinggi lagi jumlahnya menurun. Mungkin hal ini terjadi stimulasi pembentukan sel-sel palisade pada dosis 25 krad.

Melihat hasil-hasil pengamatan di atas maka dapat kami simpulkan bahwa akibat radiasi sinar gamma terjadi perubahan-perubahan kuantitatif, mengenai banyaknya sel. Sedang susunan anatominya dari luar ke dalam tidak terjadi perubahan. Namun perlu kiranya adanya penelitian-penelitian lebih lanjut untuk memantapkan hasil-hasil di atas. Sebab mungkin hasil-hasil yang kami peroleh saat itu hanya kebetulan saja.

V. PERNYATAAN

Dengan selesainya laporan ini kami mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Direktur Badan Tenaga Atom Nasional Puslit Gama yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk mengadakan penelitian.
2. Bapak Dekan Fakultas Biologi U.G.M. yang telah memberikan fasilitas laboratorium untuk penelitian ini.
3. Drs. Nurtjahjo dan teman-teman lainnya yang telah membantu lancarnya penelitian ini.

Semoga amal baik dari Bapak-bapak mendapat limpahan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Amien.

VI. DAFTAR - PUSTAKA

1. ISBANDI, D. (1972), "*Irradiasi dengan Cobalt wit pada Marikot Utillissima*", Kesimpulan dan Kertas Kerja Pertemuan Pembahasan Pemuliaan Mutasi BATAN.
2. HOO, F. K. (1972), "*Mutation breeding in Soybeans Induced mutation and Plant improvement*", IAEA, Vienna.
3. NOESO dan SUMARTONO (1962), "*Beberapa bentuk kelainan morfologi pada padi jenis Rajalele setelah penyinaran dengan Co-60 gamma*", Laporan Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional kedua Yogyakarta.
4. NURJAHJO (1975), "*Kepekaan biji kedele (Glycine max.Merr) terhadap sinar gamma*", Seminar Biologi IV dan Kongres Biologi II Yogyakarta
5. SIWI, B. H. (1966), "*Pengaruh radiasi sinar gamma (Co-60) terhadap beberapa varietas padi di Indonesia*", Aplikasi Radioisotop Bandung 1 - 2 Agustus 1966. Badan Tenaga Atom Nasional.
6. TETELEPTA, J. dan HENDRATNO (1966), "*Penelitian Pendahuluan tentang pengaruh radiasi sinar gamma dan Co-60 pada tanaman tembakau*", Aplikasi Radioisotop Bandung 1 - 2 Agustus 1966. Badan Tenaga Atom Nasional.

FOTO-FOTO PENAMPANG MELINTANG BATANG KELELI.

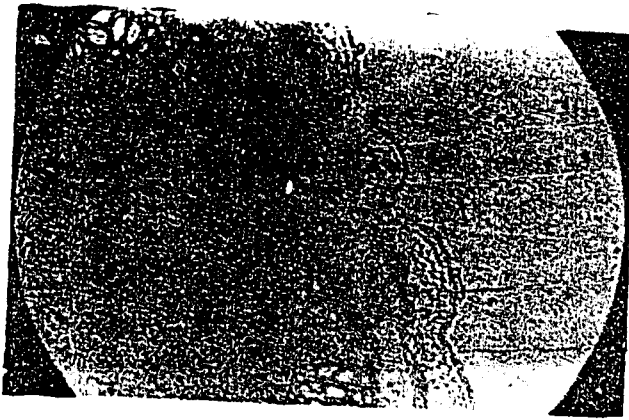


Foto: 1 : 0 krad

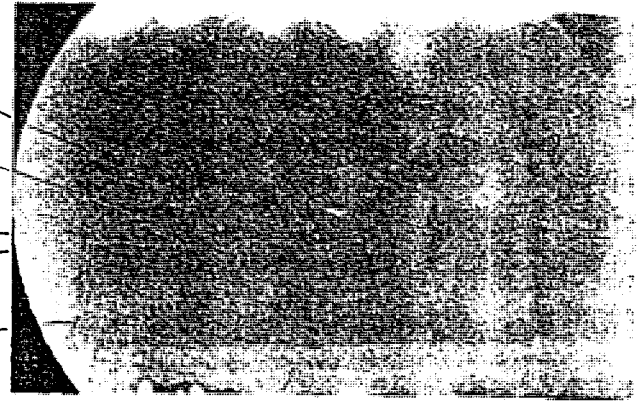


Foto 2 : 10 krad

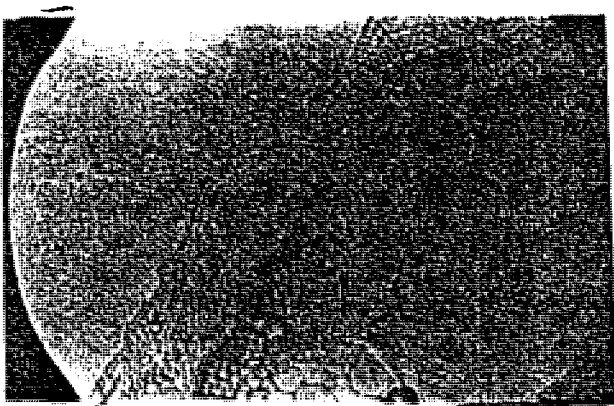


Foto 3 : 20 krad

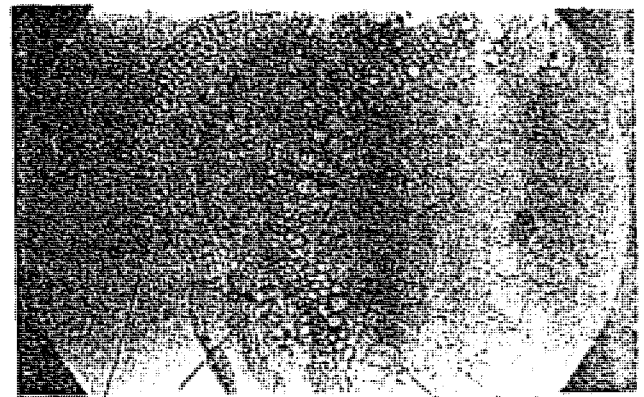


Foto 4 : 25 krad

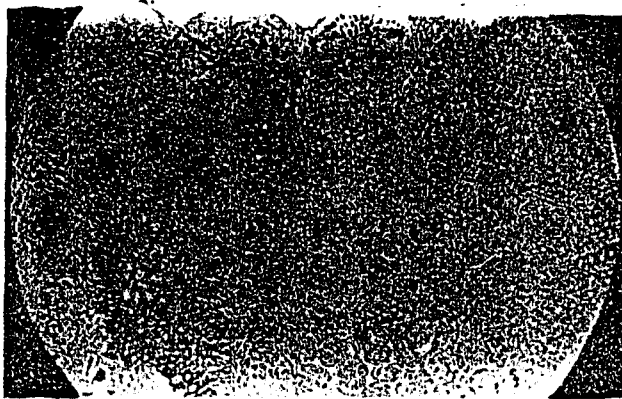


Foto 5 : 30 krad

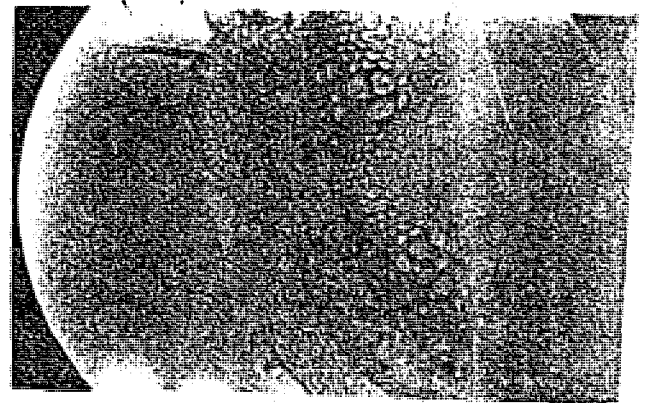


Foto 6 : 35 krad

Keterangan : 1. Epidermis
2. Cortex
3. Sclerenchym

4. Phloem
5. Xylem



Foto 1 = 0 krad 2



Foto 2 = 10 krad 1



Foto 3 = 20 krad 2

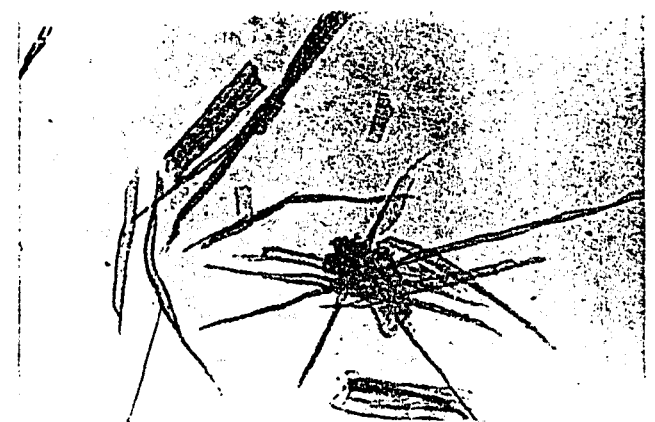


Foto 4 = 25 krad 1

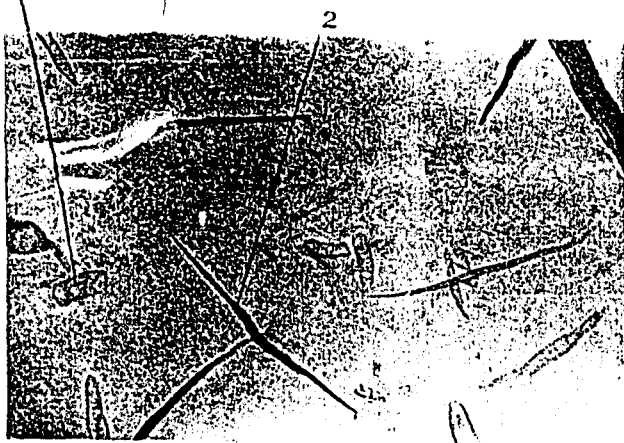


Foto 5 = 30 krad

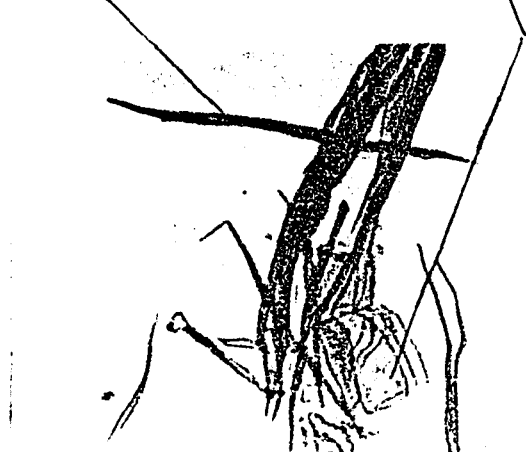


Foto 6 = 35 krad

Keterangan : 1. Pembuluh kayu
2. Serambut

FOTO-FOTO PENAMPANG MELINTANG DAUN



Foto 1 = 0 krad

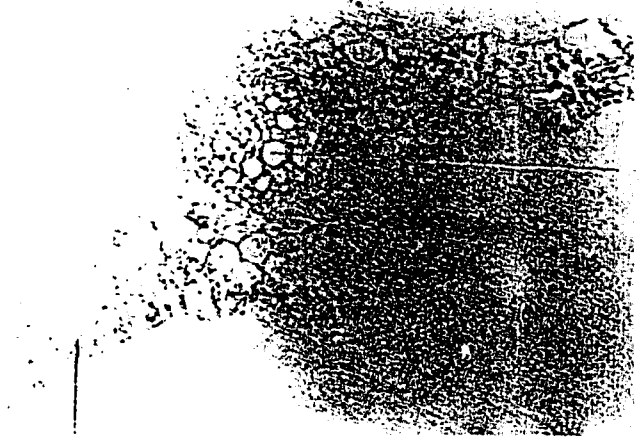


Foto 2 = 10 krad



Foto 3 = 20 krad



Foto 4 = 24 krad

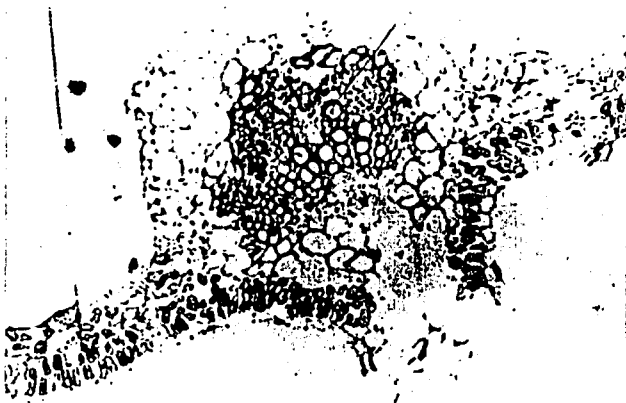


Foto 5 = 30 krad



Foto 6 = 35 krad

Keterangan : 1. Pembuluh kayu
2. Palisade parenchym