

POTENSI GENTIAN PISANG  
SEBAGAI SUMBER TEKSTIL

Kamariah Elli Awang Yusof, Naimah Mohd. Salleh,  
Aziah Hashim, Hamidah Ahmad,  
Prof. Dr. Abdul Rahman Abdul Razak  
Fakulti Pertanian  
Universiti Pertanian Malaysia  
43400 UPM, Serdang, Selangor.

ABSTRACT

This study is to determine the potential of banana fibers as a textile resource material, the best type of banana fibers and the best method of producing the fibers. This is in accordance with the status of the textile industry and the banana growing projects in Malaysia. Textile is one of the most important industry in Malaysia. However, this industry is very dependent for its basic raw resources from other countries. The use of banana fibers obtained from the wasteful part of the plant would indeed be beneficial. The raw resource of banana fibers exist but this has yet to be exploited. In this study, 8 types of banana plants were selected. Two methods were used. The fibers were extracted using the semi-mechanical method and the retting method. The fibers were also chemically treated with the aim of obtaining the ultimate fibers through the degumming process. The physical characteristics of these fibers were determined. The banana fibers produced by mechanical mean is more efficient. The banana fiber has a lot of potential to be utilized as a raw material for textile. The coarse fibers produced at this stage can be made softer and finer by using more sophisticated machineries available oversea. The research is considered completed once the fibers can be made into textile for apparel.

## ABSTRAK

Kajian ini adalah untuk mengenalpasti tanaman pisang yang berpotensi untuk dijadikan gentian sebagai sumber tekstil dan juga kaedah yang terbaik untuk menghasilkannya. Ini adalah sejajar dengan galakkan oleh kerajaan untuk memperkembangkan industri tekstil dan juga menggalakkan penanaman pisang bagi eksport buahnya. Walaupun industri tekstil di Malaysia pesat membangun, kita masih tidak mempunyai bahan mentah sendiri. Oleh itu dengan mengadakan gentian pisang dari bahan terbuang batang pisang sebagai sumber bahan mentah tekstil adalah sangat menguntungkan. Sumber gentian dari batang ini ada tetapi masih belum dieksploitasikan lagi. Di dalam kajian ini sebanyak 8 jenis pokok pisang telah dipilih. Dua kaedah telah digunakan iaitu kaedah separa mekanikal dan kaedah rendaman. Rawatan kimia digunakan bertujuan untuk mendapatkan gentian yang lebih halus melalui 'degumming'. Ciri-ciri fizikal dan prestasi gentian-gentian ini ditentukan. Hasil penyelidikan telah menunjukkan bahawa gentian pisang yang dihasilkan menggunakan kaedah mekanikal lebih efisien. Gentian pisang amatlah berpotensi sebagai sumber bahan mentah untuk tekstil. Gentian kasar yang dihasilkan setakat ini dapat dilembutkan dan dihaluskan lagi dengan menggunakan mesin-mesin yang lebih sofistikated dari negara luar. Projek ini dianggap siap apabila gentian yang telah kami hasilkan setakat ini dapat ditukar ke bentuk tekstil untuk pakaian.

## PENGENALAN

Tekstil merupakan satu industri yang penting di Malaysia. Industri ini merupakan yang kedua mustahak dari segi eksport dan keempat dari segi memberi peluang pekerjaan di kalangan industri-industri pengeluaran di Malaysia. Ianya juga adalah industri yang pesat berkembang. Industri ini telahpun melebihi sasaran pertama Industrial Master Plan dengan perdagangan melebihi M\$3.5 ribu juta pada tahun lepas. Walaupun begitu industri ini terlalu bergantung kepada bahan-bahan mentah dari luar negeri. Memandangkan ketiadaan bahan mentah yang dihasilkan sendiri, kumpulan penyelidik telah mengenalpasti gentian pisang sebagai sumber asli untuk industri ini.

Tanaman pisang mudah didapati disebabkan kesesuaian iklim dan saliran tanah. Di Semenanjung Malaysia sahaja terdapat lebih dari 25,000 hektar kawasan tanaman pisang. Tanaman ini adalah untuk mendapatkan buah pisang yang diguna sebagai sumber makanan tetapi batang pisang adalah merupakan bahagian buangan yang ketara. Sumber bahan gentian pisang untuk tekstil di negara ini ada tetapi masih belum dieksploitasikan lagi.

Penggunaan batang pisang untuk kraf telah dihasilkan di Filipina dan Somalia. Di Malaysia hanya negeri Sarawak sahaja yang telah mengusahakan barangan kraf dari batang pisang. Walau bagaimanapun mutu dan rekabentuk barangan ini masih lagi pada tahap yang sangat rendah. Penggunaan hasilan batang pisang untuk tekstil setakat ini belum dikomersialkan lagi disebabkan kaedah-kaedah pemerosesan yang masih perlu dikajikan lagi.

Gentian pisang yang hendak dihasilkan dari bahagian batang pula adalah jenis gentian 'bast' seperti jut, fleks (linen) dan ramie yang kini telah dihasilkan untuk penggunaannya dalam tekstil dan pakaian. Jut pula ditahap ini telah pun diproseskan kepada bentuk barangan tekstil seperti hamparan, permaidani, guni dan

barangan kraf. Pada masa ini juga permintaan untuk barangan dari gentian asli semakin meningkat. Guni-guni yang diperbuat daripada gentian asli mempunyai permintaan yang semakin meningkat disebabkan pasaran di Eropah berpendapat bahawa gentian-gentian buatan mempunyai potensi membawa penyakit barah sekiranya digunakan untuk membungkus makanan.

### Tanaman Pisang di Malaysia

Penanaman pisang di Malaysia secara keseluruhannya di jalankan secara kecil-kecilan sebagai tanaman campuran atau selingan. Pisang adalah salah satu jenis tanaman asli tropika yang hanya tumbuh pada lingkungan  $30^{\circ}$  utara dan selatan dari garisan khatulistiwa. Bagaimanapun di Taiwan dan New South Wales, Australia, pisang boleh tumbuh pada suhu kurang dari  $60^{\circ}\text{F}$  ( $28.3^{\circ}\text{C}$ ). Suhu yang baik bagi tanaman ini ialah tidak kurang dari  $70^{\circ}\text{F}$  ( $33^{\circ}\text{C}$ ) dengan hitung panjang hujan tidak kurang dari 10 cm sebulan<sup>1</sup>.

Di Malaysia, tanaman ini sudah tidak asing lagi di kalangan penduduk di sini kerana ianya dikenali sebagai tanaman yang menghasilkan buah yang enak. Selain daripada itu, daunnya boleh digunakan sebagai pembungkus makanan dan batangnya pula boleh dibuat tali.

Buah pisang bukan sahaja digunakan untuk kegunaan tempatan tetapi juga untuk diekspot ke luar negeri. Tanaman pisang jika dibandingkan keuntungan penanaman dengan tanaman-tanaman lain didapati menggalakkan. Tanaman pisang secara komersial tidaklah merugikan. Sekiranya terdapat kerugian darihal mengeksporth buah pisang, buah ini dapat diusahakan untuk kegunaan-kegunaan sumber makanan dalam bentuk tepung, cuka pisang, serbuk, minuman dan lain-lain lagi. Buat masa ini, tanaman pokok pisang di Malaysia kebanyakannya belum lagi secara komersial. Pihak-pihak tertentu seperti MARDI dan Kementerian Pertanian kini sedang berusaha untuk memperluaskan dan mempertingkatkan pengeluaran pisang untuk dieksporth<sup>2</sup>. Johor Tropical

Products (dibawah naungan Johore S.E.D.C.) telah pun menanam pisang Montel secara komersial di atas ladang seluas 440 hektar dan 80 % dari tanaman ini adalah untuk dieksport terutamanya ke Jepun.

#### Keluasan Tanaman Pisang

Bagi tahun 1986, jumlah keluasan tanaman pisang di Semenanjung Malaysia ialah 23,351 hektar dan menghasilkan buah pisang sebanyak 192,879 tan metrik. Di antara negeri-negeri utama pengeluar pisang adalah Pahang, Perak dan Johor. Memandangkan tanaman pisang tidak kekal, keluasannya sering berubah-ubah dari masa ke semasa.

#### Potensi Pasaran Dan Eksport Pisang

Jika dilihat dari aspek-aspek pemasaran di dalam dan luar negeri, pisang mempunyai potensi pasaran yang baik terutamanya sekali bagi jenis-jenis pisang yang dimakan segar. Ini dapat dilihat daripada permintaan pasaran di dalam dan di luar negeri seperti Hong Kong dan Jepun yang semakin meningkat dari semasa ke semasa.

Dalam tahun 1983 sebanyak 27,157.77 tan metrik pisang yang bernilai \$ 5,733,071 di eksport, kebanyakannya ke Singapura yang mana ianya merupakan pasaran tradisional bagi Malaysia. Ini juga disebabkan oleh kedudukannya yang berhampiran dengan negara kita. Kedudukan eksport pisang oleh Malaysia adalah seperti di bawah :

**JADUAL 1**  
**EKSPORT PISANG BAGI MALAYSIA (1978 - 1987)**

Tahun	Kuantiti (Tan metrik)	Nilai (FOB) (\$)
1978	27,060.23	4,983,074
1979	23,926.39	4,420,108
1980	23,475.19	4,564,148
1981	28,012.99	4,410,630
1982	26,053.33	4,469,226
1983	25,348.34	5,469,226
1984	33,628.13	5,525,066
1985	27,157.77	5,733,071
1986	28,632.38	6,587,699
1987	30,703.23	7,705,865

Sumber : Perangkaan Tahunan  
Perdagangan Luar Malaysia,  
Jabatan Perangkaan ( 1978 - 1987 ).<sup>3</sup>

Berdasarkan daripada jadual di atas,  
nyatalah disini bahawa nilai eksport negara ke atas  
pisang terus berkembang.

#### Tinjauan Eksport Pisang

Penanaman pisang adalah merata dimana  
terdapat kawasan yang sesuai di dunia ini.  
Kebanyakan diusaha untuk kegunaan sendiri oleh  
penanam ataupun untuk keperluan tempatan sahaja.  
Adalah dianggarkan terdapat 40 negara mengeluarkan  
pisang untuk penggunaan di dalam negeri dan hanya  
16 buah negara sahaja menanamnya untuk tujuan  
eksport.

Mengikut FAO (1982)<sup>4</sup> jumlah pengeluaran  
pisang di dunia pada tahun 1980 adalah dianggarkan  
sebanyak 39 juta metrik tan. Penggunaan per kapita  
bagi negara-negara yang mengimport pisang adalah  
dianggarkan 10 kilogram<sup>5</sup>. Lebih 77 % dari pisang  
yang dieksport di dunia pada tahun 1989 datangnya

dari negara-negara Amerika Latin dan Carribean. Negara Filipina menyumbangkan hampir 13 % keperluan dunia. Hampir 84 % pisang adalah dieksport ke negara maju iaitu USA merangkumi hampir 36 %, Kesatuan Eropah 28 % dan Jepun 11%.

Eksport pisang, Malaysia ke Singapura telah meningkat sebanyak 3.3 %<sup>6</sup> setahun. Bagaimanapun terdapat potensi pasaran yang baik di Hong Kong dimana nilai eksport pisang Malaysia telah meningkat dari M\$1,572 pada tahun 1982 ke M\$269,188 pada tahun 1983<sup>7</sup>.

Pisang adalah komoditi yang mudah rosak dan kos pengangkutannya adalah tinggi. Ini merupakan satu halangan untuk pasaran eksport dan menghadkan luang pasaran. Pasaran bagi negara Jepun diperolehi dari Filipina. Negara-negara Amerika Tengah dan Selatan pula mengeksport hasil pisang mereka ke USA, Canada dan Eropah. Bagaimanapun Malaysia masih mempunyai potensi pasaran di Singapura, Hong Kong, Jepun dan Timur Tengah. Kerja-kerja promosi dan lain-lain yang berkait amat diperlukan bagi memenangi luang pasaran ini.

#### Industri Tekstil dan Pakaian

Industri tekstil dan pakaian merupakan industri yang pesat membangun dan amat berpotensi. Ianya merupakan satu daripada industri-industri yang diberi penekanan dalam Pelan Induk Industri di Malaysia dari 1986 hingga 1995. Industri ini dianggap mustahak dalam pembangunan ekonomi negara dari segi eksport dan memberi peluang pekerjaan<sup>8</sup>. Di bawah plan induk, industri ini dijangka memberi peluang pekerjaan pada 116,200 orang pada tahun 1995. Nilai eksportnya pula telah melebihi unjuran plan induk M\$934 juta. Pengeluaran pakaian sahaja pada M\$1.1 billion melebihi unjurannya dengan 91 % dan tekstil pada eksport bernilai M\$592 juta melebihi tinjauan pelan induk sebanyak 62 % hanya dalam tahun 1986. Dalam industri pengeluaran, ianya merupakan industri yang kedua terbesar dari segi mendapat<sup>9</sup> pertukaran asing selepas industri elektronik.

Walaupun industri ini mustahak dan besar, Malaysia sangat-sangat bergantung pada sumber tekstilnya dari negara asing. Ini boleh menyebabkan pengeluarannya terhad sekiranya terdapat penyekatan sumber gentian atau peningkatan harga bahan gentian ini. Oleh itu, dengan mengadakan sumber bahan mentah sendiri, industri ini lebih berpotensi untuk berdikari. Bahan mentah baru di pasaran dunia dan kuota untuk barangan tekstil dan bahan baru ini mungkin tidak begitu terhad. Ini dapat menjaminkan perkembangan seterusnya bagi industri ini lagi.



## TUJUAN KAJIAN

- Adalah untuk mengenalpasti :
  - . Jenis pisang yang paling berpotensi.
  - . Kaedah yang terbaik untuk menghasilkan gentian.
  - . Menentukan potensi gentian pisang sebagai sumber bahan mentah untuk tekstil.

## POTENSI PROJEK

- a. Gentian pisang dari bahan buangan
  - batang pisang.
  - . Dengan ini tiada pembaziran berlaku dan akan lebih membawa keuntungan kepada petani dalam projek penanaman pisang yang kini digalakkan oleh kerajaan.
- b. Bahan mentah sendiri
  - . Dari segi ekonomi, pengeluaran dan harga barangan tekstil akan lebih stabil sebab industri ini boleh mengawal kos pengeluaran dan memenuhi permintaan pasaran.
  - . Kuota untuk hasilan baru ini mungkin kurang terhad di bawah kategori sumber baru untuk dieksport.
- c. Pekerjaan :
  - . Boleh memberi peluang-peluang pekerjaan seperti dari segi penanaman, pengangkutan, penyediaan/pemerosesan gentian pisang, pembuatan tekstil dan barangan kraf serta pengendalian alat-alat berkaitan dengan pemerosesan.
- d. Hasilan-hasilan gentian dan pasaran
  - . Gentian pisang mempunyai persamaan dengan gentian bast lain seperti jut, fleks dan ramie yang telah dihasilkan

untuk tekstil seperti pakaian, fabrik, guni, permaidani dan barangan kraf.

- Permintaan untuk barangan tekstil dari gentian asli meningkat disebabkan pasaran di Eropah berpendapat bahawa gentian-gentian buatan mempunyai potensi membawa penyakit barah (carcinogenic) sekiranya digunakan untuk membungkus makanan.
- Setiap peringkat hasil boleh digunakan untuk dijadikan sesuatu barangan seperti di peringkat gentian kasar boleh dijadikan hampan, barangan kraf, aksesori pakaian dan dari yarn bergentian halus boleh dijadikan permaidani, fabrik dan pakaian.
- Tanaman pisang lebih menguntungkan daripada tanaman jut/ramie/fleks kerana kegunaan bahagian pisang yang lebih luas, contohnya hasil seperti : buah, kerepek, cuka, tepung, perasa dan lain-lain.

## BAHAN DAN KAEDAH

Gentian pisang telah diproseskan dari peringkat pseudostem. Dalam kajian ini, lapan jenis gentian pisang telah diuji untuk mengenalpasti ciri-ciri fizikal dan kimia. Jenis-jenis ini termasuklah pisang mas, awak, tanduk, nangka, raja, lemak manis, bunga dan embun. Batang-batang pisang ini dipilih dahulu sebelum diproseskan. Dua kaedah telah digunakan untuk memproses gentian-gentian ini : kaedah mekanikal (defiber) dan kaedah merendam (retting). Rawatan-rawatan selanjutnya yang menggunakan bahan-bahan kimia bertujuan untuk menghaluskan lagi gumpalan-gumpalan gentian ini dan cubaan untuk mengasingkan gum-gum yang terdapat pada gumpalan-gumpalan gentian ini supaya gentian-gentian adalah dalam bentuk helaian terkecil (ultimate fiber). Kualiti gentian-gentian hasilan dari berbagai proses dan rawatan kimia ditentukan melalui pemerhatian yang menggunakan Mikroskop Elektron Pembias (SEM). Darjah keputihan warna dan kekilauan ditentukan oleh tiga orang pemerhati yang terlatih<sup>10</sup>. Ciri-ciri fizikal lain termasuk kekuatan dan pemanjangan sebelum putus akan ditentukan dengan alatan Single Fiber Strength Tester (alatan ini belum lagi diperbaiki lagi setakat ini). Gentian-gentian yang diproses ini akan dihasilkan ke bentuk kraf dan fabrik tekstil melalui proses pengspinan dan tenunan.

### Pemilihan Batang Pisang

Batang-batang pisang yang dipilih mestilah segar dan bebas daripada penyakit. Bilangan upih pada sebatang pokok pisang adalah antara 9-14 keping, bergantung kepada jenis pokok dan saiz pokok pisang. Upih pisang yang sudah buruk, rosak, kering dan terlalu tua di bahagian luar dibuang. Upih-upih perlu dibuang sebab kering, rosak (pecah atau buruk) dan juga upih ini terlalu tua (proses mengeluarkan gentian adalah sukar dan gentian mudah putus). Gentian yang diperolchi di bahagian ini juga tidak elok, kasar, kotor dan mudah putus. Upih di bahagian dalam merupakan upih yang paling sesuai bagi mendapatkan gentian yang baik. Upih di bahagian dalam sekali

iaitu berdekatan dengan empulur dibuang dan empulur juga dibuang. Bilangannya ialah 2-3 keping. Upih ini dibuang kerana ianya terlalu lembut (hancur apabila digelek dengan mesin penggelek). Gentian yang terdapat pada upih ini juga tidak begitu banyak dan gentiannya mudah putus. Selalunya hanya sebanyak 6-9 keping upih sahaja yang digunakan dari sebatang pokok pisang. Batang-batang pisang ini kemudiannya diproses kasar dengan menggunakan kaedah mekanikal dan merendam.

a). Kaedah Mekanikal - 'Defiber/Decortication'

Setakat ini sebuah mesin prototaip yang menyerupai sebahagian dari mesin 'defiber' (pra-defiber) telah dibina. Upih-upih pisang telah diproses dengan mesin tersebut. Walaupun kini terdapat mesin 'defiber' di dalam pasaran, tetapi mesin ini terlalu besar dan tidak begitu sesuai untuk penggunaan di makmal dan di kampung-kampung kelak. Penyelidik ini juga tidak mampu membeli mesin berpaten tersebut disebabkan harganya terlalu tinggi. Harganya tidak setimpal dengan kewangan penyelidikan yang diberi. Dengan ini, penyelidik tekstil telah mencuba membina mesin 'pra-defiber' ini. Hasilan gentian kasar ini melalui proses penggunaan mesin pra-defiber dan juga tangan adalah didapati setanding atau lebih baik dari segi mutu/rupabentuknya dengan gentian yang diproses dengan mesin 'defiber' berpaten itu. Gumpalan-gumpalan gentian yang dihasilkan kemudiannya diuji untuk menentukan kualitinya. Setengah dari gumpalan gentian ini diberi rawatan kimia pula untuk menambahkan kualitinya dan diuji prestasinya.

b). Proses Merendam (retting)

Rawatan-rawatan tertentu dikenakan seperti tambahan bakteria penghurai pektin, tambahan agen-agen mangkin dan jangkamasa merendam. Dalam kajian ini, empat jenis rawatan dibuat;

- i. Rawatan dengan tambahan bakteria penghurai pektin.
- ii. Agen mangkin MgO sahaja.
- iii. Kedua-dua bakteria penghurai pektin dan MgO.
- iv. Kawalan (tanpa rawatan).

Untuk setiap rawatan, 3 replika dibuat. Upih ke-7 hingga ke-12 (bahagian tengah batang pisang) diguna. Semua sampel-sampel ini sepanjang 46 sentimeter ( 1 1/2 kaki ) setiap sampel direndam sehingga proses merendam (retting) ini tamat; 5 hari kemudian; dan juga 10 hari kemudian selepas proses merendam pertama sempurna. Proses merendam ini tamat apabila gumpalan gentian boleh dikeluarkan dengan mudah dari sistem batang pisang itu. Gumpalan gentian bersama kekotoran yang masih melekat padanya dibersihkan dengan air. Gumpalan-gumpalan gentian ini diuji kualiti/prestasinya.

#### c). Rawatan Kimia

Gumpalan-gumpalan gentian yang telah diproseskan, kemudiannya diberi rawatan selanjutnya dengan bahan-bahan kimia tertentu. Percubaan rawatan-rawatan ini adalah bertujuan untuk mengeluarkan pektin pada gumpalan-gumpalan gentian supaya ianya akan terlerai menjadi helaian gentian-gentian terhalus (ultimate fiber). Warna, kekilauan dan strukturnya ditentukan dengan menggunakan kaedah dan alat-alat ujian tertentu.

#### Ujian Ciri-Ciri Fizikal

Gumpalan-gumpalan gentian dan juga helaian gentian halus diperhatikan di bawah mikroskop untuk menentukan ciri struktur fizikalnya selepas melalui sesuatu kaedah pemerosotan dan rawatan. Ujian-ujian ini ditentukan dengan menggunakan SEM atau Mikroskop Elektron Pembias. Ujian prestasi pula yang perlu dilakukan adalah ujian kekuatan, elastik, daya lentur, daya tahan geseran dan lain-lain. Walau bagaimanapun kami tidak dapat

menentukan prestasi-prestasi ini disebabkan mesin penguji tidak dapat diperolehi lagi setakat ini.

#### Penghasilan Barangan

Selain dari ujian-ujian tersebut di atas, gumpalan-gumpalan ini juga diwarnakan dan kemudiannya dihasilkan produk-produk seperti kraf dan yarn dengan kaedah dipintal dengan tangan dan ditenun.

## KEPUTUSAN KAJIAN

### i. Ujian Mikroskop Elektron Pembias

Gambar mikro elektron ke atas struktur upih daun menunjukkan bahawa struktur utama terdiri dari tiga lapisan utama iaitu lapisan luar atau paradermal bergentian yang membentuk 'tuxy'. Satu lapisan tengah terdiri dari saluran udara dan lapisan dalaman yang sama dengan lapisan luar, tetapi lebih kecil dan tidak mengandungi tisu bergentian. Morfologi pseudostem bagi pokok pisang yang berbeza jenis tidak menunjukkan perbezaan. Terdapat dua lapisan gentian dalam pseudostem. Gentian pisang mungkin boleh didapati dari gumpalan mekanikal dalam sistem itu dan mungkin gentian yang lebih halus dari gumpalan zilem. Gentian mekanikal kelihatan berada di dalam gumpalan dan berada berhampiran dengan zilem. Tiap gumpalan atau filamen mengandungi secara puratanya lebih dari seratus gentian terkecil. Gentian yang lebih halus dari gumpalan zilem berada dalam bentuk gulungan pada sepanjang batang dan akan menjadi lebih panjang selepas diluruskan berbanding dengan gentian mekanikal.

Gambar mikro elektron gentian yang diekstrak secara mekanikal menunjukkan enapan dan cebisan pada permukaan gentian menghalang struktur fibrilar. Kebanyakan gentian menunjukkan retakan membujur dan melintang terbentuk pada permukaan. Pada beberapa filamen, beberapa gentian terkecil ditarik keluar dan filamen menjadi lebih nipis. Kebanyakan dari gentian menunjukkan kesan lecatan dan rekahan. Rekahan pada permukaan mempengaruhi kilauan dan keputihan gentian. Penilaian subjektif oleh tiga pemerhati terlatih boleh dipercayai kerana ia mempunyai darjah konsistensi yang tinggi. Ia masih merupakan satu kaedah menggred gentian 'bast' yang lain seperti jut dan kenaf untuk tujuan komersial.

Gambar mikro elektron ke atas gentian pisang yang diberi rawatan kimia, menunjukkan gentian yang lebih halus di mana bilangan gentian unggul yang hadir di dalam gumpalan menjadi kurang

dari purata seratus gentian kecil dan setengahnya menunjukkan gentian adalah dalam bentuk helaian. Gentian yang dirawat secara kimia ini juga menunjukkan permukaan yang lebih bersih di mana kebanyakan enapan dan cebisan telah diasingkan.

ii. Penghasilan - Kaedah Mekanikal

Batang-batang pisang diproses dengan menggunakan mesin 'pra-defiber' prototaip untuk menghasilkan gentian. Berikut adalah penghasilan gentian :-

Berat sebatang Pisang (Purata)

a.	Berat basah sebatang	9.6 kg
b.	Berat basah empulur	4.4 kg
c.	Berat basah 9 lapisan upih	5.2 kg

Hasil gentian dari 9 lapisan upih

a.	Berat basah gentian kasar	100 g
b.	Berat kering gentian kasar	50 g
c.	Berat kering gentian buangan	0.8 kg

iii. Penghasilan Dari Kaedah Rendaman (Retting)

Dalam kaedah merendam didapati tambahan bakteria pengurai pektin dan agen mangkin MgO dapat mempercepatkan lagi penghasilan gumpalan gentian dari tanpa apa-apa rawatan (kawalan). Warna dan kehalusan gumpalan gentian adalah memuaskan. Walau bagaimanapun, adalah didapati tahap penghasilan gentian dengan kaedah merendam mengambil masa yang lama. Kaedah merendam ini tidak begitu baik dan negara kita pada masa ini tidak boleh menggunakan kaedah-kaedah sebegini yang begitu menggunakan tenaga manusia dan kurang efisien. Sekiranya kaedah ini digunakan, industri penghasilan gentian pisang ini tidak dapat bersaing dengan negara-negara dunia ketiga seperti Bangladesh atau India di mana penghasilan gentian-gentian 'bast' adalah masih banyak lagi menggunakan kaedah merendam.



Maka proses yang patut diambil kira selanjutnya untuk tujuan penyelidikan bertujuan kepada industri adalah kaedah mekanikal.

iv. Penghasilan Produk

Dalam menghasilkan produk adalah didapati gentian-gentian dan batang-batang yang telah dileperkan dan dikeringkan dapat diwarnakan dengan baik dan mudah. Bahan-bahan sumber ini juga dapat dipintal dengan tangan dan dijadikan dalam berbagai bentuk barangan. Penghasilan barangan sebegini dapat menjadi sumber untuk industri kecil. Setiap peringkat hasil gentian pisang boleh digunakan untuk dijadikan sesuatu barangan seperti dari gentian kasar boleh dijadikan hamparan dan barang aksesori pakaian, dan dari yarn boleh dijadikan permaidani dan fabrik.

## KESIMPULAN

Penyelidik-penyelidik UPM telah pun mengenalpasti jenis gentian pisang yang terbaik, kaedah-kaedah yang terbaik dan mencipta sebuah mesin protaip untuk pra-defiber dalam mengeluarkan gentian pisang. Gentian pisang yang dihasilkan setakat ini adalah mempunyai kualiti yang lebih baik dari gentian jut. Dengan penggunaan mesin-mesin pemerrosan selanjutnya, gentian-gentian ini dapat dihaluskan lagi dan dilembutkan lagi untuk penggunaan seterusnya sebagai tekstil untuk pakaian. Tetapi mesin-mesin ini akan memakan belanja yang banyak.

Ditahap ini, penyelidikan gentian pisang telahpun mendapat persetujuan dari pihak luar untuk gentian ini diproses untuk dijadikan tekstil untuk industri dan pakaian. Bantuan teknikal ini telah dinyatakan berdasarkan gentian pisang yang penyelidik-penyelidik tekstil UPM telah hasilkan adalah bermutu tinggi. Gentian pisang hasilan UPM adalah lebih putih, lebih berkilauan dan lebih halus dari yang terdapat di negara-negara seperti Filipina atau Afrika. Ini bermakna untuk menjayakan terus penyelidikan ini, kita hanya perlu mengeluarkan sumber gentian pisang. Proses-proses seterusnya yang pengeluar tekstil luar ini lebih mempunyai kepakaran akan dijalankan oleh mereka. Memandangkan ketiadaan jentera sesuai dan jentera-jentera memproses ini memakan belanja yang sangat banyak, adalah wajar bagi kita menerima tawaran tersebut. Penghasilan tekstil ini oleh industri tersebut adalah secara komersial. Ini bermakna pihak UPM terpaksa menyediakan gentian yang banyak dan ini memerlukan peruntukan kewangan. Projek ini dapat dipercepatkan lagi sekiranya mendapat kebenaran dan sokongan untuk "space borrowing" dengan agensi di negeri luar ini. Penyelidikan ini adalah penyelidikan perintis untuk tekstil pakaian. Negara-negara maju lain pun masih pada peringkat memproses untuk menghasilkannya sebagai bahan mentah untuk tekstil pakaian. Penyelidikan ini adalah bermasalah dari segi mendapat bahan-bahan rujukan dan mesin-mesin yang sedia ada yang boleh digunakan di peringkat makmal. Penyelidikan ini dianggap tamat apabila

gentian pisang ini dapat dihasilkan kepada tekstil  
untuk pakaian.

## RUJUKAN

1. Harvy, W. and V. L. Secke (1949). Bananas. Interscience Publishers Inc. New York.
2. Idris, Z. Hasil-hasil Pisang. Bahagian Teknologi Makanan, MARDI, Serdang Selangor, 1982.
3. Jabatan Perangkaan, 1987. Perangkaan Tahunan, Perdagangan Luar Malaysia, (1978-1987), Kuala Lumpur.
4. World Bank, July, 1982. Price Prospects for Major Primary Commodities. Washington D.C.
5. World Bank, July, 1982. Price Prospects for Major Primary Commodities. Washington D.C.
6. Mahmud, T. dan I. Hj. Ithini. Ekonomi Pengeluaran Buah-buahan di Semenanjung Malaysia, Seminar Nasional Buah-buahan, November, 1990.
7. Department of Statistics. 1983. Annual Statistics of External Trade. Kuala Lumpur.
8. MIDA/UNIDO (1985), Medium and Long Term Industrial Master Plan Malaysia (1986-1995). Vol. II Part 2, MIDA, Kuala Lumpur.
9. Kementerian Perdagangan dan Industri, Symposium on Italian Textile Machinery Industry, Kuala Lumpur, October 1988.
10. Warfield, C.L. and I.R. Hardin. (1981): Visual vs Instrumental Evaluations of Fabric Whiteness. Textile Res. J. 51: 725.