

# KENAF

## Buku 2



Departemen Pertanian  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
BALAI PENELITIAN TEMBAKAU DAN TANAMAN SERAT  
MALANG  
1996

# **KENAF**

## **Buku 2**



**Departemen Pertanian  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
BALAI PENELITIAN TEMBAKAU DAN TANAMAN SERAT  
MALANG  
1996**

# **DEWAN REDAKSI MONOGRAF BALAI PENELITIAN TEMBAKAU DAN TANAMAN SERAT**

**Penanggung Jawab** : Kepala Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

**Dewan Redaksi** :

**Ketua** : Abdul Rachman

**Anggota** : Adji Sastrosupadi

Suwarso

Subiyakto

Gembong Dalmadiyo

Budi Saroso

Mukani

Nurheru

**Redaksi Pelaksana** : Slamet Riyadi

Esti Sunaryuni

Agustina Dwi Putri Utami

Sutijah

## DAFTAR ISI

### Halaman

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Hama Tanaman Kenaf dan Pengendaliannya<br>SRI-HADIYANI dan AGUS-SALIM .....                                 | 43  |
| Penyakit Tanaman Kenaf dan Pengendaliannya<br>GEMBONG DALMADIYO dan SUPRIYONO .....                         | 59  |
| Usaha Tani Tumpang Sari Jagung+Kenaf<br>SUPRIYADI-TIRTOSUPROBO, CECE SUHARA, dan<br>BUDI SANTOSO .....      | 71  |
| Pemisahan Kulit Batang Kenaf dengan Ribboner Balittas<br>DARMONO .....                                      | 79  |
| Proses Pengolahan Kenaf Menjadi Serat<br>WINARTO B.W. ....                                                  | 92  |
| Potensi Tanaman Serat Karung Sebagai Penghasil<br>Bahan Baku Pulp<br>ADJI SASTROSUPADI dan MOCH SAHID ..... | 101 |
| Pengembangan Tanaman Serat Karung<br>MUKANI dan CECE SUHARA .....                                           | 110 |

Diterbitkan oleh:

**BALAI PENELITIAN TEMBAKAU DAN TANAMAN SERAT**  
Jl. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Tel.(Fax)0341-491447  
Malang 65152, Indonesia



# HAMA TANAMAN KENAF DAN PENGENDALIANNYA

Sri-Hadiyani dan Agus-Salim<sup>\*)</sup>

Rendahnya produktivitas tanaman kenaf disebabkan oleh beberapa kendala, salah satunya adalah kendala biotik, yaitu adanya gangguan hama, penyakit, dan gulma (Anonim, 1985; Soekartawi *et al.*, 1986). Kehilangan hasil oleh gangguan hama dapat mencapai 19% dari potensi produksi (Sri-Hadiyani dan Nurindah, 1991), sedangkan di Bangladesh kehilangan hasil sebesar 12-14% (Jalil, 1992).

Inventarisasi yang dilakukan di daerah pengembangan kenaf di Nganjuk selama musim tanam 1988/89 telah mendapatkan 16 spesies hama (Sri-Hadiyani dan Nurindah, 1991; Nurindah *et al.*, 1995). Lebih lanjut dilaporkan bahwa inventarisasi pada saat tanaman kenaf berumur 60-70 hari di daerah bonorowo di Kediri, Nganjuk, Jombang, Lamongan, dan Tuban mendapatkan 12 spesies hama (Tabel 1). Hama yang banyak dijumpai hanya *Amrasca biguttula* (Ishida).

Biologi, gejala kerusakan tanaman, dan cara pengendalian beberapa hama yang disajikan dalam tulisan ini berasal dari tinjauan pustaka terutama Kalshoven (1981) dan sumber-sumber lain.

## 1. *Amrasca biguttula* (Ishida)

Wereng kenaf *Amrasca biguttula* (Ishida) merupakan hama yang cukup penting pada tanaman kenaf. Bila tidak dilakukan usaha pengendalian, hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil serat sebesar 19% (Sri-Hadiyani dan Nurindah, 1991).

### Biologi

Wereng kenaf meletakkan telur dengan cara menyisipkannya pada ibu tulang daun atau pada tangkai daun. Nimfa yang baru keluar dari telur berwarna hijau kekuning-kuningan, bergerak dengan cara meloncat atau berjalan miring. Stadia nimfa berlangsung selama 1-2 minggu. Nimfa dan imago aktif mengisap cairan sel jaringan tanaman yang masih muda. Serangga ini pada pagi dan siang hari berada di permukaan bawah daun, dan sore hari hingga malam hari dapat dijumpai di permukaan atas daun. Sri-Hadiyani *et al.* (1995a) melaporkan bahwa di Asembagus stadia nimfa terdiri atas 4 instar, lamanya 10,1-15,2 hari pada tanaman kenaf varietas Hc G4 dan 10,1-16,2 hari pada varietas Hc 48. Morfologi serangga hama *A. biguttula* dapat dilihat pada Gambar 1. Populasi tertinggi hama ini pada Hc G4 dan Hc 48 dalam satu musim tanam hanya sekali, yaitu pada saat tanaman berumur 55 hari.

### Gejala kerusakan

Wereng kenaf menyerang tanaman setiap saat, sejak awal pertumbuhan sampai menjelang panen dengan cara menusuk dan mengisap cairan sel tanaman (Untung dan Soebandrijo, 1987; Sri-Hadiyani dan Nurindah, 1991). Tanaman yang terserang menunjukkan gejala awal tepi daun

---

<sup>\*)</sup> Masing-masing Asisten Peneliti Madya dan Asisten Teknisi Litkayasa Madya pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

memerah kemudian keriting dan akhirnya kering (Gambar 2). Hama tersebut kadang-kadang menyebabkan tanaman mati.

**Tabel 1. Hama tanaman kenaf hasil inventarisasi di Jawa Timur**

| Spesies                                                                     | Famili         | Ordo        |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| <b>Perusak akar</b>                                                         |                |             |
| 1. <i>Stenosida</i> sp. <sup>1</sup>                                        | Tenebrionidae  | Coleoptera  |
| <b>Perusak batang</b>                                                       |                |             |
| 1. <i>Amrasca biguttula</i> (Ishida) <sup>1,2</sup>                         | Delphacidae    | Homoptera   |
| 2. <i>Nezara viridula</i> (L.)<br>var <i>smaragdula</i> (F.) <sup>1,2</sup> | Pentatomidae   | Hemiptera   |
| 3. <i>Rattus</i> sp. <sup>1</sup>                                           | Muridae        | Rodentia    |
| 4. <i>Ferrisia virgata</i> (Ckll.) <sup>2</sup>                             | Pseudococcidae | Hemiptera   |
| 5. <i>Earias vittella</i> (F.) <sup>1,2</sup>                               | Noctuidae      | Lepidoptera |
| 6. <i>Aspidomorpha</i> sp. <sup>1</sup>                                     | Chrysomellidae | Coleoptera  |
| 7. <i>Aphis</i> sp. <sup>1</sup>                                            | Aphididae      | Homoptera   |
| 8. <i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) <sup>1,2</sup>                      | Noctuidae      | Lepidoptera |
| 9. <i>Epilachna</i> sp. <sup>1</sup>                                        | Coccinellidae  | Coleoptera  |
| 10. <i>Amsacta lactinea</i> Cr. <sup>1</sup>                                | Arctiidae      | Lepidoptera |
| 11. <i>Syllepta derogata</i> (F.) <sup>2</sup>                              | Pyralidae      | Lepidoptera |
| 12. <i>Anomis flava</i> (F.) <sup>1,2</sup>                                 | Noctuidae      | Lepidoptera |
| 13. <i>Euproctis</i> sp. <sup>1</sup>                                       | Lymatriidae    | Lepidoptera |
| 14. <i>Nisotra</i> sp. <sup>1,2</sup>                                       | Chrysomellidae | Coleoptera  |
| 15. <i>Deiradorrhinus isabellinus</i> (Boheman) <sup>1</sup>                | Curculionidae  | Coleoptera  |
| 16. <i>Euconocephalus nasutus</i> (Th.) <sup>2</sup>                        | Tettigonidae   | Orthoptera  |
| 17. <i>Hyblaea pura</i> (Cr.) <sup>2</sup>                                  | Hyblaeidae     | Lepidoptera |
| <b>Perusak bunga</b>                                                        |                |             |
| 1. <i>Mylabris pustulata</i> (Th.) <sup>1</sup>                             | Meloidae       | Coleoptera  |
| <b>Perusak biji</b>                                                         |                |             |
| 1. <i>Dysdercus cingulatus</i> (F.) <sup>1,2</sup>                          | Pyrrhocoridae  | Hemiptera   |
| 2. <i>Oxycarenus lugubris</i> (Mots.) <sup>2</sup>                          | Lygaeidae      | Hemiptera   |

Sumber: 1. Sri-Hadiyani dan Nurindah (1991)  
2. Nurindah *et al.* (1995)

### Cara pengendalian

Selama ini pengendalian hama wereng kenaf dilakukan secara kimiawi, menggunakan insektisida yang mengandung bahan aktif monokrotofos (Gusadrin 105 WSC) (Anonim, 1995). Tindakan pengendalian hama yang hanya bergantung sepenuhnya kepada insektisida ini harus dipertimbangkan dampak negatifnya. Berdasarkan hasil penelitian disarankan pengendalian terpadu sebagai berikut:

- a. Menanam varietas kenaf yang relatif tahan (Hc G4) (Sri-Hadiyani *et al.*, 1991).
- b. Penyemprotan insektisida monokrotofos hanya dilakukan pada saat populasi hama wereng kenaf tinggi, biasanya pada saat tanaman berumur 45-75 hari (Sri-Hadiyani *et al.*, 1995a).
- c. Penanaman kenaf di antara dua musim tanam padi di lahan irigasi mengurangi serangan hama *A. biguttula* pada tanaman kenaf (Sri-Hadiyani *et al.*, 1995b).

## 2. *Spodoptera litura* (F.)

Nama umum *S. litura* adalah ulat grayak atau ulat tentara. Nama lama adalah *Prodenia litura*. Serangga hama ini selain menyerang tanaman kenaf, juga menyerang kapas, padi, kedelai, tembakau, tomat, tebu, cabe, bawang, kentang, kubis, buncis, kangkung, dan beberapa jenis gulma. Hama ini mampu memotong tanaman apabila serangan terjadi pada saat kenaf baru tumbuh. Serangan pada tanaman yang lebih tua menyebabkan daun tinggal tulangnya saja.

### Biologi

Telur diletakkan berkelompok diselubungi bulu-bulu lembut seperti beludru berwarna cokelat kekuningan. Tiap kelompok terdiri atas 500 butir. Umumnya terdapat pada daun bagian bawah. Telur akan menetas dalam waktu 4 hari. Larva atau ulat yang baru menetas berwarna kehijauan dengan sisi samping hitam kecokelatan. Stadia larva selama 20-46 hari, dengan 5 instar. Larva instar-3 ke atas berwarna hijau gelap dengan garis punggung berwarna gelap memanjang (Gambar 3). Pupa berwarna cokelat kemerahan, berukuran panjang 1-2 cm, berada di dalam tanah, stadia pupa berlangsung selama 8-11 hari. Sayap depan imago berwarna cokelat keperakan, sedang sayap belakang berwarna keputihan dengan noda hitam. Seekor imago betina mampu bertelur sampai 2.000 butir, dengan masa peletakan telur 2-6 hari. Siklus hidup serangga hama ini selama 30-61 hari.

### Gejala kerusakan

Sifat serangan hama ini pada umumnya menggerombol, hal ini erat kaitannya dengan cara meletakkan telur yang berkelompok. Serangan pada awal perkembangan ulat mengakibatkan daun tinggal kerangkanya saja (Gambar 4). Serangan larva instar-3 ke atas mengakibatkan daun tidak utuh lagi.

### Cara pengendalian

Pengendalian ulat ini pada saat instar awal sangat mudah karena ulat masih menggerombol, sehingga dapat dilakukan secara mekanis (memetik daun yang terserang kemudian memusnahkannya). Demikian juga halnya untuk ulat yang telah berukuran relatif besar. Pada tanaman tembakau besuki NO di daerah Jember, hama ini dikendalikan dengan pemasangan perangkap feromon. Sri-Hadiyani dan Nurindah (1991) melaporkan bahwa di daerah pengembangan kenaf Jawa Timur dijumpai parasitoid *Apanteles* sp.

## 3. *Ferrisia virgata* (Ckll.)

Tanaman kenaf bukan merupakan inang utama hama ini. Tanaman yang mempunyai arti cukup penting dan sering mendapat gangguan hama ini adalah kopi dan lamtoro.



## Biologi

Serangga ini berkembang biak secara partenogenesis. Kantong telur akan menetas dalam waktu 4-9 hari. Pada tanaman terong, nimfa yang akan menjadi imago jantan berumur 20-60 hari dan 20-45 hari untuk nimfa yang akan menjadi imago betina; sedangkan pada tanaman kenaf perkembangan nimfa lebih cepat. Imago betina mampu hidup selama 1-2 bulan dan yang jantan hanya 1-3 hari. Kira-kira 10 hari setelah ganti kulit yang terakhir, serangga ini mulai bertelur dan berlangsung sampai satu bulan. Serangga ini bergerak dengan merayap bila mencari pucuk tanaman untuk menetap. Kutu betina berbentuk oval, memanjang, dengan sepasang garis memanjang di samping garis tengah punggungnya dan adanya benang lilin memanjang pada ujung akhir tubuhnya sehingga serangga ini seperti berekor (Gambar 5). Pada sekitar tubuhnya juga terdapat sekresi lilin.

## Gejala kerusakan

Kutu ini merusak tanaman dengan cara menusuk dan mengisap cairan sel jaringan tanaman sehingga tanaman akan tampak layu atau kering karena kehilangan cairan sel.

Hama ini diketahui bersifat polifagus, daerah sebarannya di daerah tropik, akan tetapi sangat sedikit dilaporkan keberadaannya di Australia dan Amerika Selatan. Di Filipina kutu putih ini merupakan hama utama pada tanaman hias. Di Bangladesh dilaporkan sebagai hama utama tanaman kenaf.

Di Indonesia tanaman inangnya adalah lamtoro (Gambar 6). Tanaman kopi dan dadap diketahui juga sebagai inangnya. Ciri khas hama ini adalah adanya sekresi embun madu, akan tetapi tidak dikunjungi semut seperti halnya sekresi embun madu serangga lainnya yang selalu dikunjungi oleh semut.

## Cara pengendalian

Pada masa kering perkembangan populasi kutu ini tinggi, sebaliknya pada musim penghujan populasinya menjadi rendah, karena kutu dapat terbunuh oleh hujan. Dilaporkan bahwa predator *Cryptolaemus* sp. pernah diintroduksi ke Indonesia untuk mengendalikan kutu ini pada tanaman lamtoro. Selain itu diketahui adanya jamur *Entomophthora freeseunii* yang sangat efektif dan mampu membunuh koloni kutu ini hanya dalam waktu satu malam, terutama pada musim penghujan. Le Pelly dalam Kalshoven (1981) mencatat bahwa di Afrika kutu ini dapat dikendalikan oleh predator Encyrtids, Coccinellids, Mirids, dan Chrysopids.

## 4. *Earias vittella* (F.)

Serangga ini diketahui sebagai pemakan pucuk tanaman dan daun muda. Kenaf bukan sebagai tanaman inang utamanya dan sebelumnya tidak dijumpai catatan tentang gangguan hama ini pada tanaman kenaf.

## Biologi

Telur berbentuk kubah, berwarna putih-biru atau putih-hijau, diletakkan berserakan pada bagian tanaman yang masih muda. Stadia telur selama 4 hari. Yang berperan sebagai hama tanaman adalah larva atau ulatnya. Ulat berwarna cokelat kehitaman, dengan bintik-bintik putih dan jingga pada bagian punggungnya. Larva berukuran panjang 1-1,5 cm. Stadia ulat selama 2-3 minggu. Menjelang stadia pupa, ulat segera membuat kokon yang berwarna putih, biasanya terletak di sela-sela kelopak bunga atau pada daun-daun layu dan mulai mengering.



Morfologi larva dan kokon dari pupa dapat dilihat pada Gambar 7. Ngengat *E. vittella* relatif berukuran kecil. Panjang tubuh 1-1,5 cm dengan rentang sayap 2-3 cm, berwarna putih-kekuningan dan diselingi warna hijau pada bagian samping bawah tubuhnya. Seekor ngengat betina mampu menghasilkan telur sebanyak 200-300 butir atau lebih.

### Gejala kerusakan

Ulat *E. vittella* umumnya ditemukan pada tanaman yang masih muda. Daun muda yang diserang akan berlubang-lubang hingga sebagian atau keseluruhan daun akan habis sama sekali.

### Cara pengendalian

Serangga ini belum pernah menimbulkan masalah pada tanaman kenaf. Bila kebetulan ditemukan di pertanaman kenaf dapat dilakukan pengendalian secara mekanis, yaitu mengambil ulat dan membunuhnya. Pada tanaman kapas, hama ini sesekali menimbulkan masalah karena menggerek pucuk tanaman yang baru tumbuh. Untuk mengendalikannya dilakukan secara mekanis. Selain itu Sri-Hadiyani dan Nurindah (1991) melaporkan bahwa di daerah pertanaman kenaf dijumpai adanya musuh alami yang berupa parasitoid *Brachymeria latus* (Wlk.)

## 5. *Aspidomorpha* sp.

Kenaf bukan sebagai tanaman inang utamanya. Serangga pemakan daun ini sangat merusak pada gulma *Ipomoea* sp.

### Biologi

Telur berwarna oranye kecokelatan, diletakkan dalam kelompok dalam substansi seperti kertas. Setiap kelompok telur biasanya mengandung 20 butir. Telur akan menetas dalam 4-6 minggu. Larva bersifat soliter dan selalu membawa *exsuviae* atau selongsong dan sisa kotorannya pada punggungnya sebagai pelindung. Pada *Ipomoea*, stadia larva selama 25 hari. Pupa berada pada tanaman dan seperti halnya larva, pupa memerlukan pelindung yaitu dengan tidak membuang *exsuviae* larva terakhir. Ukuran imago bervariasi dari 9-14 mm. Serangga betina mampu hidup selama 10 bulan. Imago serangga ini sangat mudah dikenal dengan *pronotum* yang pipih, meluas hingga tepian *elytra* sayap depan dengan warna yang mengkilat seperti perak atau emas (Gambar 8).

### Gejala kerusakan

Imago dan larva hama ini dikenal sebagai fitofagus, inangnya hampir semua tumbuhan anggota Convolvulaceae, terutama *Ipomoea*. Larva biasanya berkelompok dan makan permukaan bawah daun yang telah dewasa, kemudian menyebar ke seluruh bagian tanaman dan membuat lubang melingkar.

### Cara pengendalian

Kenaf bukan merupakan tanaman inang utama serangga ini dan belum pernah menimbulkan masalah. Bila di pertanaman kenaf dijumpai serangga ini, dilakukan pengendalian secara mekanis, yaitu mengambil serangga tersebut kemudian membunuhnya.

## 6. *Aphis* spp.

Keberadaan serangga pengisap ini pada tanaman kenaf biasanya tidak sampai menimbulkan kerusakan yang berarti secara fisik maupun ekonomis. Pada umumnya gangguan hama ini terjadi secara tidak langsung, yaitu mengganggu fotosintesis daun karena ekskresinya. Serangga ini juga sebagai vektor penyakit virus pada tanaman.

### Biologi

Serangga ini berkembang biak dengan cara beranak dan mempunyai sifat partenogenesis. Sebelum dilahirkan, embrio telah berkembang di dalam tubuh induknya. Pada proses partenogenesis ini tidak terjadi pembelahan reduksi sehingga semua keturunannya berkelamin betina. Seekor kutu betina rata-rata menghasilkan 25-30 ekor keturunan. Nimfa berukuran sangat kecil, berwarna hijau atau hijau kekuningan. Stadia nimfa sekitar 6-7 hari. Serangga dewasa berwarna hijau, hitam atau kuning kecokelatan, panjang 1-2 mm, ada yang bersayap dan ada yang tidak. Serangga dewasa mampu hidup sampai 11 hari. Siklus hidupnya rata-rata selama 18 hari. Morfologi serangga ini dapat dilihat pada Gambar 9.

### Gejala kerusakan

*Aphis* spp. merupakan serangga hama yang bersifat kosmopolitan dan polifag, tetapi tidak menyerang rumput-rumputan. Serangga ini umumnya menyerang daun-daun muda dan pucuk tanaman dengan cara menusuk dan mengisap cairan sel epidermis dan mesofil daun, dengan alat mulutnya yang disebut *stylet*. Akibatnya warna daun berubah pucat, mengeriting, dan tidak berkembang normal. Serangan berat pada tanaman kenaf akan mengakibatkan tanaman kerdil dan tidak berkembang. Selain itu serangga dapat menimbulkan kerusakan fisiologis pada tanaman akibat embun madu yang dikeluarkan. Cairan embun madu tersebut menutupi seluruh permukaan atas daun, sehingga menghambat berlangsungnya proses fotosintesis.

*Aphis* spp. juga berperan sebagai vektor dari beberapa jenis virus yang merupakan patogen bagi tanaman.

### Cara pengendalian

Serangga ini belum pernah menimbulkan masalah pada pertanaman kenaf, karena di daerah pengembangan kenaf banyak ditemui predator, antara lain laba-laba, *Coccinella* spp., dan *Chrysopa* sp. (Sri-Hadiyani dan Nurindah, 1991).

## 7. *Helicoverpa armigera* (Hübner)

Pada pertanaman kenaf, populasi serangga pemakan daun ini sangat rendah, sehingga tidak pernah menimbulkan kerusakan yang berarti. Akan tetapi serangga hama ini lebih dikenal pada tanaman kapas, karena statusnya sebagai hama utama, yakni penggerek buah kapas. Nama lain atau sinonim yang dikenal dahulu adalah *Heliothis armigera*. Tanaman inang lainnya adalah tomat, tembakau, jarak, jagung, lobak, sorgum, dan "ceplukan".

### Biologi

Telur diletakkan secara terpecah satu per satu, terutama pada permukaan atas daun kenaf. Warna telur kuning atau krem, bentuk oval, panjang telur 0,5 mm, lebar 0,4 mm. Telur akan menetas dalam 3-8 hari. Larva yang baru menetas panjang 1,5 mm, lebar 0,2 mm. Larva ber-

warna putih kekuningan, kepala berwarna hitam. Pada umumnya larva terdiri dari 5-6 instar. Warna larva instar 3-6 bervariasi, hitam, hitam kecokelatan, hijau, dan hijau kekuningan. Stadium larva selama 13-21 hari. Larva serangga ini bersifat kanibal terutama pada instar 3-4. Pupa berada di dalam tanah, berwarna coklat kekuningan sampai coklat kemerahan. Menjelang stadium dewasa pupa berwarna coklat gelap. Stadium pupa selama 11-16 hari. Panjang pupa 15-22 mm dan lebar 4-6 mm. Stadium imago, 2-15 hari, panjang 2 cm dengan rentang sayap 3-4 cm. Imago jantan berwarna cerah sampai suram, sedang yang betina coklat cerah. Sayap depan imago betina tidak dijumpai adanya bintik-bintik gelap; sedangkan sayap depan imago jantan dijumpai adanya bintik-bintik kehijauan sehingga tampak lebih keruh. Imago betina mampu meletakkan telur sebanyak 200-2.000 butir. Siklus hidupnya selama 31-47 hari. Morfologi serangga ini dapat dilihat pada Gambar 10.

#### Gejala kerusakan

Ulat memakan bagian tanaman kenaf yang masih muda terutama daun, sehingga daun berlubang-lubang. Pada pucuk tanaman yang terserang hama ini tampak adanya kotoran larva.

#### Cara pengendalian

Serangga ini tidak menimbulkan masalah pada tanaman kenaf, dan pada kapas dapat dikendalikan dengan pengaturan waktu tanam yang sesuai dengan minggu paling lambat (MPL) untuk masing-masing wilayah pengembangan (Riajaya dan Hasnam, 1990), penanaman tanaman perangkap (jagung), pelepasan *Trichogrammatoidea amigera* N. sebagai parasitoid telur, dan penyemprotan insektisida pada saat populasi berada di atas batas ambang kendali (4 pucuk tanaman terinfestasi larva per 25 tanaman contoh pada hamparan maksimal 2,5 hektar) (Soebandrijo *et al.*, 1993).

### 8. *Epilachna* sp.

Kenaf bukan tanaman inang utama bagi serangga pemakan daun ini. Keberadaannya pada pertanaman kenaf belum menimbulkan masalah. Biasanya serangga ini menimbulkan kerusakan yang mempunyai arti penting pada tanaman kentang. Kenaf bukan sebagai tanaman inang utama, fitofagus ini diketahui sebagai hama utama pada tanaman kentang, terong, dan lombok. Dilaporkan bahwa pada tanaman kentang hama ini mampu mengakibatkan kerusakan sampai 70%.

#### Biologi

Telur berwarna kuning, biasanya diletakkan mengelompok terdiri dari 20-50 butir. Larva berwarna abu-abu dan mengelompok pada permukaan bawah daun. Larva instar-3 dan 4 berwarna kuning dan abu-abu dengan duri-duri di punggungnya, instar akhir sangat rakus dan aktif bergerak. Pupa juga bergerombol pada tulang-tulang daun dengan abdomen yang mengkerut, berwarna gelap. Imago sebagai fitofagus yang sangat rakus dan kurang selektif bila dibandingkan larvanya. Imago kadang-kadang mampu terbang dalam jarak yang cukup jauh. Imago mampu meletakkan telur sebanyak 800 butir dengan rata-rata 30 butir setiap hari. Morfologi serangga ini dapat dilihat pada Gambar 11. Pada tanaman kentang, pada ketinggian 1.200 m, siklus hidupnya selama 40 hari, dan selama satu musim tanaman kentang hanya ada satu generasi. Spot-spot pada *elytra* imago sangat mirip dengan *Coccinella* pemakan *Aphis*. Serangga ini



mudah dikenal karena warnanya yang orange menyala dengan spot-spot hitam dan adanya rambut-rambut halus pada *elytra*. Jumlah spot hitam pada *elytra* berkisar 12-16 buah.

### Gejala kerusakan

Serangga ini biasa disebut dengan "Phytophagous Coccinellids", karena baik larva maupun imagonya makan tanaman terus menerus. Serangga ini memakan jaringan mesofil daun tanaman sehingga menimbulkan gejala kerusakan yang sangat khas.

### Cara pengendalian

Tanam secara serempak pada suatu areal merupakan salah satu anjuran cara pengendalian populasi hama ini.

## 9. *Amsacta (Creatonotos) lactinea* Cr.

Ulat pemakan daun ini pada tanaman kenaf tidak menimbulkan kerusakan yang mempengaruhi produksi serat maupun benih.

### Biologi

Telur berbentuk bulat berwarna hijau, diletakkan secara berkelompok pada permukaan bawah daun. Setiap kelompok telur terdiri dari 80-100 butir. Larva pada awalnya *gregarius* atau berkelompok, memakan daun pada permukaan bawah, kemudian berpencar dan makan daun tidak hanya dari permukaan bawah daun, akan tetapi menyeluruh, sehingga daun menjadi tidak utuh. Bentuk ulat serangga ini dapat dilihat pada Gambar 12. Pupa berada di dalam kokon yang keras ("solid") pada permukaan tanah, atau di antara daun-daun yang rusak. Kupu-kupunya berwarna putih salju dengan warna merah pada tepian sayap depan. Di Bogor dengan pakan daun kacang-kacangan, siklus hidupnya mencapai 40 hari.

### Gejala kerusakan

Larva serangga ini dikenal sebagai "bear caterpillar" yang polifagus. Ulat berwarna hitam legam, kaki-kakinya cokelat kemerahan dan *spiracle*-nya berwarna merah. Tanaman yang diserang oleh ulat ini daunnya menjadi tidak utuh lagi. Selain menyerang tanaman kenaf, hama ini juga menyerang tanaman pupuk hijau, jeruk, teh, kedelai, dan kacang-kacangan. Spesies hama ini tersebar luas di Asia Selatan dan Timur.

### Cara pengendalian

Populasi serangga ini di pertanaman kenaf umumnya sangat rendah dan belum pernah menimbulkan masalah.

## 10. *Syllepta derogata* (F.)

Hama ini tersebar luas di Afrika Barat, Asia Tenggara, Australia, dan Kepulauan Pasifik. Di Indonesia hama ini lebih sering menyerang tanaman kapas daripada menyerang tanaman kenaf. Selain itu, hama ini juga menyerang kapuk dan "pulutan".



## Biologi

Telur berwarna kuning terang, diletakkan pada daun. Larva pipih, hijau, dan transparan. Ulat ini sangat aktif bergerak, terutama bila ada gangguan lawan. Pupa berada pada lipatan-lipatan daun bekas serangan larva. Serangga ini mampu hidup selama 22-26 hari. Bentuk serangga ini dapat dilihat pada Gambar 13.

## Cara pengendalian

Serangga ini mempunyai beberapa musuh alami, seperti parasitoid *Apanteles* sp. *Copidosoma* sp., dan *Elasmus brevicornis*. Apabila di suatu areal pertanian terdapat hama ini, disarankan untuk tidak menanam secara terus-menerus untuk menghindari kerusakan yang lebih serius pada penanaman berikutnya.

## 11. *Anomis (= Cosmophyla) flava* F.

Serangga pemakan daun ini banyak menyerang tanaman yang termasuk famili *Malvaceae*, tersebar luas sejak dari Afrika Barat sampai Kepulauan Fiji. Di Jawa dan Irian didapatkan menyerang kapas dan *Hibiscus* spp.

## Biologi

Telur berbentuk bulat pipih, berwarna biru, sedang larvanya berwarna hijau dengan dua garis berwarna putih memanjang pada badannya, akan tetapi tidak begitu jelas terlihat. Ulat pemakan daun ini gerakannya seperti ulat jengkal, tinggal di permukaan bawah daun dan mempunyai sifat cepat menjatuhkan diri jika tanaman yang dihinggapi bergoyang. Pupanya polos, berwarna cokelat kemerahan. Kemampuan bertelur seekor ngengat betina sekitar 350 butir. Lama periode telur sampai menjadi ngengat 25 hari.

## Gejala kerusakan

Daun yang terserang hama ini menjadi berlubang-lubang atau compang-camping. Daun yang disukai adalah daun yang masih muda.

## Cara pengendalian

Nurindah *et al.* (1995) melaporkan adanya parasitoid *Exorista* sp. dan *Carcelia* sp. di daerah pengembangan kenaf Jawa Timur, sehingga populasi hama ini sangat rendah dan tidak menimbulkan masalah.

## 12. *Nisotra* sp.

Nama umum serangga ini adalah "flea beetle" menyerang tumbuhan *Bombacaceae*, *Malvaceae*, dan *Tiliaceae*, tersebar luas di seluruh daratan Asia Tenggara.

## Biologi

Telur, larva, dan pupa berada di dalam tanah pada kedalaman 4 cm. Imago, berukuran panjang 2,5 mm, berwarna hitam kebiruan dengan kepala dan *pronotum* berwarna cokelat. Pada kenaf perkembangan dari telur sampai pupa selama 5 minggu dan imago dapat hidup selama 3,5 bulan. Seekor *Nisotra* sp. mampu meletakkan telur sebanyak 150 butir.

### Gejala kerusakan

Kumbang ini memakan daun kenaf dengan membuat lubang-lubang. Selain kenaf, hama ini juga menyerang yute, bunga sepatu, durian, waru, dan gulma "pulutan". Hama ini dapat menghabiskan daun tanaman kenaf yang baru berumur beberapa hari.

### Cara pengendalian

Varietas kenaf yang berwarna hijau lebih tahan terhadap serangan hama ini dibanding dengan varietas yang berwarna merah.

## 13. *Mylabris pustulata* (T.)

Serangga dewasa sangat mudah dikenal karena termasuk Coleoptera yang ukuran tubuhnya cukup besar (panjang 2,75 cm dan lebar 0,8 cm) dengan warna oranye tua yang sangat menonjol dengan garis hitam melintang, kutikula dan *elytra*-nya sangat tebal (Gambar 14). Imago sangat tertarik oleh bunga yang berwarna. Imago serangga ini biasanya merusak bunga-bunga di taman, pembibitan, juga pertanaman.

### Biologi

*M. pustulata* betina meletakkan telur dalam kelompok-kelompok di dalam tanah. Setiap kelompok mengandung 200 butir. Telur akan menetas dalam 5 minggu. Larva sangat rakus, berperan sebagai parasitoid telur *Valanga*. Hal ini merupakan suatu keseimbangan alami dimana *Valanga* sebagai pemakan daun-daunan yang sangat rakus dan *M. pustulata* dewasa sebagai pemakan bunga dan hanya merupakan hama minor saja. Larva berbentuk pipih, berambut, dan sangat aktif bergerak untuk mencari kelompok telur *Valanga* yang juga diletakkan di dalam tanah. Larva mampu bertahan hidup selama satu bulan tanpa pakan. Segera setelah larva *M. pustulata* menemukan kelompok telur *Valanga*, maka larva *M. pustulata* masuk ke dalam kelompok telur *Valanga* sehingga berkembang menjadi larva yang gemuk dan lamban bergerak, karena kaki-kakinya dimakan sendiri hingga habis. Larva *M. pustulata* ini kemudian bergerak lebih ke dalam sampai 20 cm masuk dalam tanah untuk *diapause* selama musim kemarau. Akhirnya menjadi pupa bila kondisi sudah lembab. Seekor imago betina mampu memproduksi telur sampai ribuan butir. Siklus hidupnya berkisar dari beberapa bulan sampai lebih dari satu tahun. Di Jawa Tengah kumbang muncul sepanjang tahun, kecuali Agustus/September.

### Gejala kerusakan

Kelopak bunga kenaf yang diserang oleh hama ini tampak compang-camping atau tidak utuh lagi dan ditandai adanya kotoran serangga ini.

### Cara pengendalian

Serangga ini belum pernah dilaporkan menimbulkan masalah pada pertanaman kenaf. Sebenarnya hama ini sangat membantu kita karena larvanya bersifat sebagai parasitoid telur *Valanga*, hama pemakan daun yang penting pada komoditas pertanian yang lain.

## 14. *Dysdercus cingulatus* (F.)

Serangga ini dikenal dengan nama umum "Red seed bug" pada Malvaceae, tersebar luas dari Mediterania sampai Australia.

## Biologi

Telur biasanya diletakkan di dalam tanah, dalam kelompok-kelompok antara 50-60 butir, warnanya kuning kemerahan. Nimfa yang baru keluar dari telur dapat ditemukan pada permukaan tanah, dalam beberapa kelompok. Warnanya merah menyala dan tertutup oleh pita-pita berbintik putih atau hitam. Nimfa maupun serangga dewasa dapat merusak tanaman. Imago berwarna cukup menarik, yaitu perpaduan antara merah bata, hitam, dan hijau. Panjang tubuh 1-2 cm, yang betina umumnya lebih besar daripada yang jantan. Morfologi serangga ini dapat dilihat pada Gambar 15.

### Gejala kerusakan

Serangan hama ini menimbulkan gejala berupa bintik-bintik luka berwarna coklat pada kulit buah. Luka tersebut biasanya tembus ke dalam buah sehingga pertumbuhan dan perkembangan biji terhambat. Hal ini mengakibatkan rendahnya kualitas benih yang dihasilkan.

### Cara pengendalian

Pengendalian hama ini dapat dilakukan saat serangga pada stadia nimfa awal dan masih *gregarius*, yaitu dengan cara mekanis (mengambil nimfa maupun imago kemudian membunuhnya) atau penyemprotan insektisida monokrotofos (Gusadrin 105 WSC) dengan dosis dan konsentrasi sesuai dengan anjuran.

## 15. *Rattus* sp.

Mammalia ini merupakan salah satu hama penting pada tanaman padi berpengairan irigasi. Hama ini tersebar luas di Asia Tenggara. Pada dasarnya tikus sawah bersifat *omnivorous* akan tetapi masih memerlukan pakan dengan kandungan tepung yang tinggi seperti kacang tanah, padi, umbi-umbian, dan kacang-kacangan.

## Biologi

Bila pakan utamanya tidak tersedia, tikus sawah ini mampu bertahan hidup selama 8-10 hari dengan pakan sayuran yang hanya mengandung protein dan karbohidrat dan bukan tepung (misal: kenaf). Umurnya dapat mencapai beberapa tahun tergantung pakannya. Tikus sawah dapat berkembang biak dengan cara beranak (satu induk mampu menghasilkan 10-12 anak). Masa bunting 4 minggu, dan akan menjadi dewasa dalam 7 minggu. Ukuran panjang tubuh maksimum mencapai 16-22 cm dengan rata-rata 12 cm.

### Gejala kerusakan

Tanaman kenaf yang disukai adalah bagian pucuknya. Tanaman yang diserang, tampak terpotong karena bekas keratan tikus ini dan adanya sisa-sisa potongan tanaman yang bersebaran (Gambar 15).

### Cara pengendalian

Pengendalian tikus sawah memerlukan perencanaan yang baik yang melibatkan ekosistem secara menyeluruh. Sebagai contoh van der Goot *dalam* Kalshoven (1981) pernah merekomendasikan pengendalian tikus sawah dengan program organisasi skala luas dengan pemasangan umpan beracun dan memperpendek periode panen padi. Tikus sawah mempunyai banyak musuh alami yang berupa predator, antara lain kucing liar, ular, dan burung.

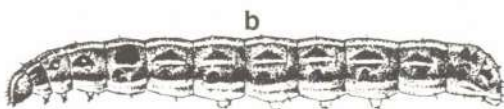




Gambar 1. Nimfa *Amrasca biguttula* (Ishida) pada tanaman kenaf (Sri-Hadiyani *et al.*, 1995)



Gambar 2. Gejala kerusakan tanaman kenaf oleh serangan serangga hama wereng *Amrasca biguttula* (Ishida) (Sri-Hadiyani *et al.*, 1995)

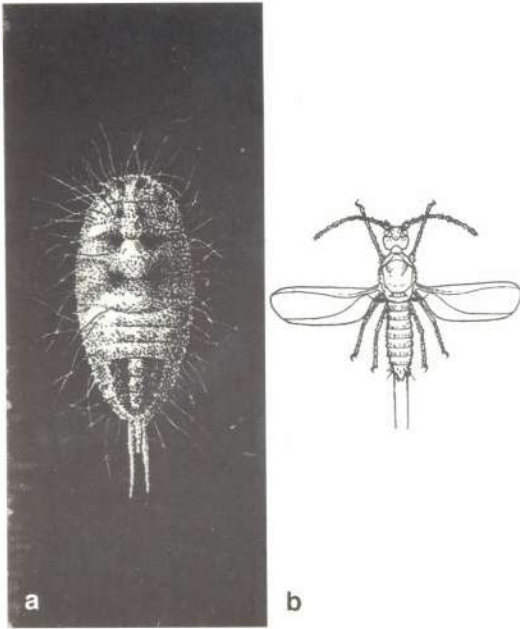


Gambar 3. Telur (a) dan larva (b) *Spodoptera litura* F. (Kalshoven, 1981)



Gambar 4. Gejala kerusakan tanaman oleh larva *Spodoptera litura* F. instar awal

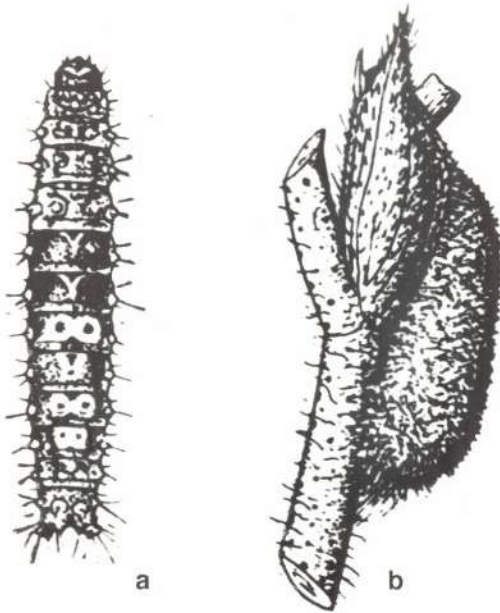




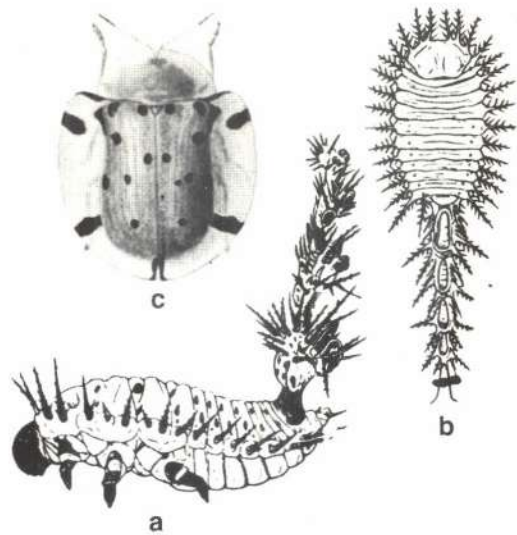
Gambar 5. Morfologi *Ferrisia virgata* (Ckll.)  
(a) betina (b) jantan (Kalshoven, 1981)



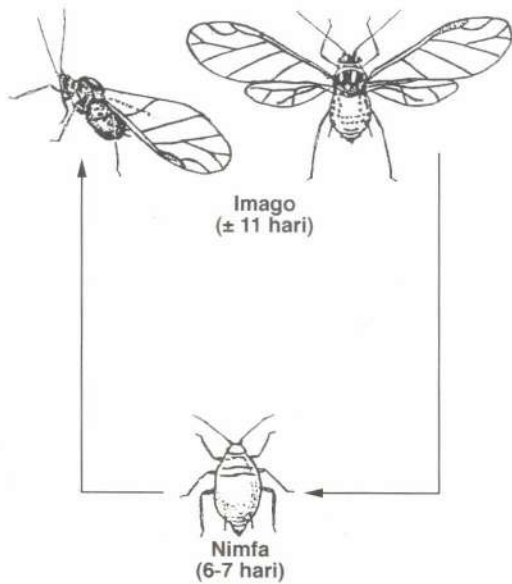
Gambar 6. Kutu *Ferrisia virgata* (Ckll.) pada  
lantro (Kalshoven, 1981)



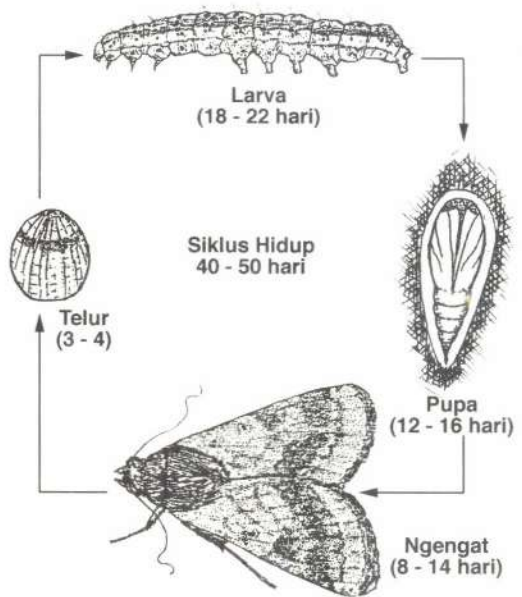
Gambar 7. *Earias vittella* (F.) (a) larva dan (b)  
kokon (Kalshoven, 1981)



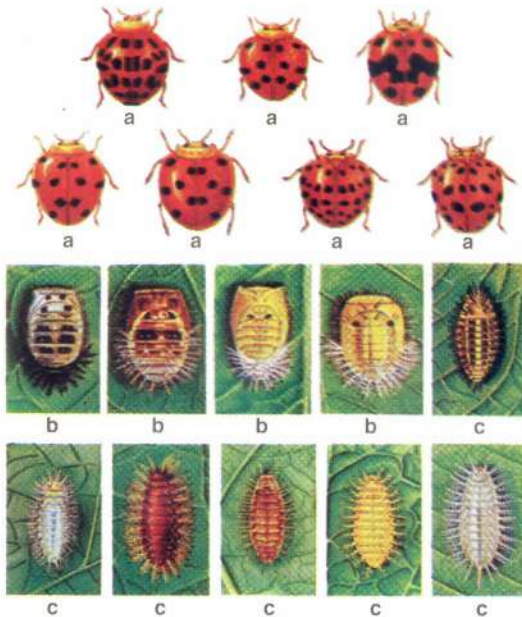
Gambar 8. Morfologi *Aspidomorpha* sp.  
(a) larva, (b) pupa, dan (c) imago  
(Kalshoven, 1981)



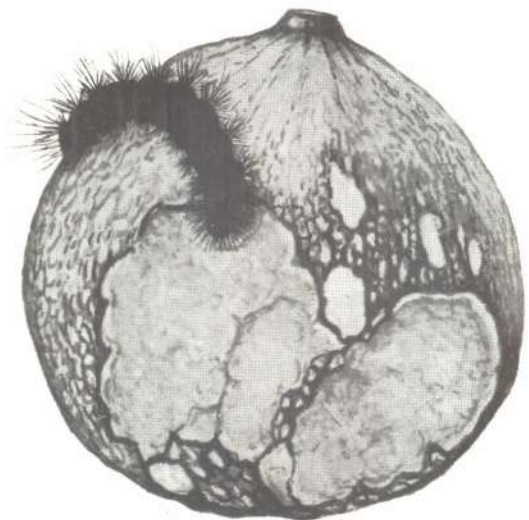
Gambar 9. Morfologi serangga *Aphis* sp. (Gothama dan Soebandrijo, 1985)



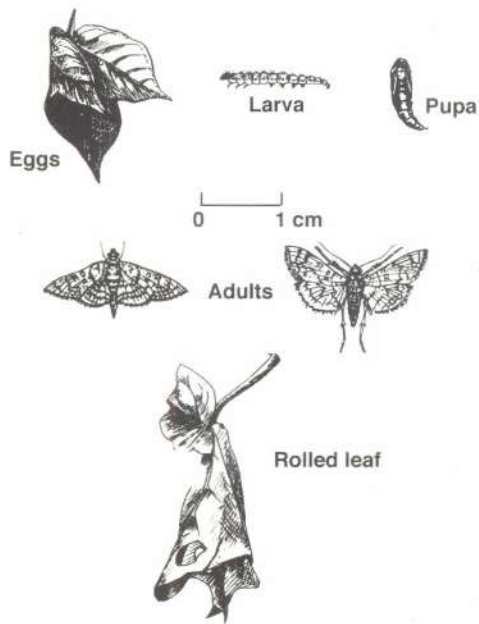
Gambar 10. Morfologi serangga *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Gothama dan Soebandrijo, 1985)



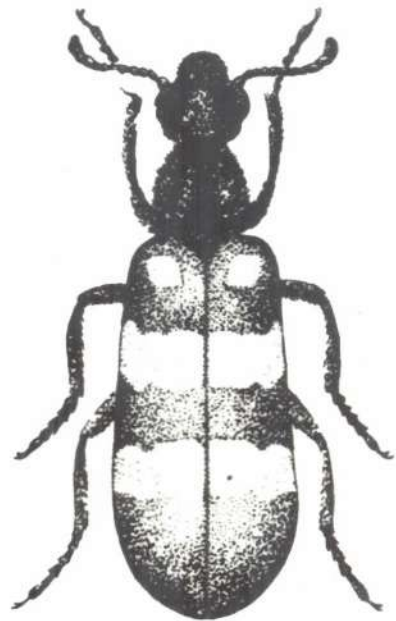
Gambar 11. Morfologi serangga *Epilachna* sp. (a) imago, (b) pupa, dan (c) larva (Kalshoven, 1981).



Gambar 12. Morfologi serangga *Amsacta lactinea* Cr. (Kalshoven, 1981).



Gambar 13. Morfologi serangga *Syllepta derogata* (F.) (Kalshoven, 1981)



Gambar 14. Morfologi serangga *Mylabris pustulata* (Th.) (Kalshoven, 1981)



Gambar 15. Morfologi serangga *Dysdercus cingulatus* (F.) (Kalshoven, 1981)



Gambar 16. Gejala kerusakan tanaman kenaf oleh hama tikus sawah *Rattus* sp.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1985. Hasil penelitian Balittas sejak Pelita IV serta perkiraan dampak. Balittas, Malang. (tidak dipublikasikan).
- , 1995. Laporan evaluasi pelaksanaan Program Iskara. Disampaikan pada Pertemuan Nasional Serat Karung di Jakarta, 29 Mei 1995. Direktorat Bina Produksi, Ditjenbun.
- Gothama, A.A.A. dan Soebandrijo. 1985. Hama tanaman kapas di Indonesia; Klasifikasi biologi dan gejala serangan. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. 45 hal. (tidak dipublikasikan).
- Jalil, M.A. 1992. Improvement of jute and kenaf for insect pest tolerance. Proceed of The IJO/BJRI Training Course on "Specialized Techniques in Jute and Kenaf Breeding". 20-29 July 1992. IJO/BJRI. Dhaka. p.199-206.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The pest of crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baroe-van Hoeve. Jakarta. 701 pp.
- Nurindah, Sri-Hadiyani, Sujak, dan Agus-Salim. 1995. Inventarisasi serangga hama serat batang dan musuh alaminya. Buletin Tembakau dan Serat (04):37-39.
- Riajaya, P.D. dan Hasnam. 1990. Penentuan waktu tanam kapas di Indonesia. Seri Edisi Khusus 5/XI/1990. Balittas. 17 hal.
- Soebandrijo, Sri-Hadiyani, Nurindah, IG.A.A. Indrayani, Subiyakto, G. Kartono, S.A. Wahyuni, Nurheru, dan T. Basuki. 1993. Peningkatan produktivitas kapas dengan efisiensi pengendalian terpadu terhadap *Helicoverpa armigera* (Hübner) dan *Sundapteryx biguttula* (Ishida). Lap. Hasil Penelitian. Balittas.
- Soekartawi, W. Kertoatmodjo, dan M. Banoewidjojo. 1986. Beberapa permasalahan dan pengembangan serat karung di Indonesia. Seminar Nasional Serat Karung di Unibraw 29-30 Januari 1986.
- Sri-Hadiyani, A. Widartiningsih, dan Agus-Salim. 1995a. Biologi *Amrasca biguttula* (Ishida) pada tanaman kenaf varietas Hc 48 dan Hc G4. Disampaikan pada Seminar Ilmiah Nasional dalam Rangka Peringatan Lustrum VIII Fak. Biologi UGM, Yogyakarta, 18-20 September 1995. 10 hal.
- , G. Kartono, N. Sudibyo, dan Agus-Salim. 1995b. Observasi dinamika populasi hama pada rotasi kenaf dengan tanaman pangan di lahan irigasi. Laporan Teknis Hasil Penelitian. Balittas. 11 hal. (tidak dipublikasikan).
- dan Nurindah. 1991. Inventarisasi hama serat karung dan musuh alaminya. Bul. Litri (2):40-45.
- , Sudjindro, IG.A.A. Indrayani, dan Agus-Salim. 1991. Screening of kenaf and mesta varieties for jassids resistance. Project Report. Coop. by RITFC and IJO. RITFC. 33 pp.
- Untung, K. dan Soebandrijo. 1987. Masalah hama tanaman serat karung. Seminar Nasional Serat Karung II. Yogyakarta 21-22 Januari 1987. FPUGM.

# PENYAKIT TANAMAN KENAF DAN PENGENDALIANNYA

Gembong Dalmadiyo dan Supriyono \*)

Penyakit tanaman merupakan salah satu faktor pembatas produksi. Ada berbagai jenis penyakit yang dapat ditemukan pada tanaman penghasil serat (rosela, kenaf, dan yute) baik di tanah tegal maupun tanah bonorowo, antara lain: penyakit layu *Fusarium*, puru akar, busuk daun, rebah kecambah, antraknosa, becak daun, dan becak batang (Dalmadiyo *et al.*, 1987).

Adapun jenis penyakit, patogen, perkembangan gejala, dan cara-cara pengendaliannya pada tanaman kenaf adalah sebagai berikut:

## 1. Penyakit layu *Fusarium*

Penyakit layu *Fusarium* ini merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kenaf yang dapat ditemukan di lahan bonorowo maupun lahan tegal (tadah hujan) di daerah Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Penyakit ini dapat terjadi pada kecambah, tanaman muda maupun dewasa.

**Gejala.** -- Tanaman sakit menunjukkan gejala permukaan daun berwarna kuning, layu, dan akhirnya tanaman mati. Pangkal batang busuk berwarna coklat. Pembusukan dapat timbul pada akar sampai pangkal batang di atas permukaan tanah. Kecambah maupun tanaman muda yang sakit biasanya akan roboh. Apabila batang diiris melintang maupun membujur terlihat warna coklat pada berkas pengangkutannya (Dalmadiyo *et al.*, 1987) (Gambar 1).

**Patogen.** -- Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium* spp. Hasil identifikasi dengan menggunakan metode Tousson dan Nelson (1976) dan Both (1977), menunjukkan bahwa jamur tersebut adalah *Fusarium oxysporum* Schlecht dan *Fusarium moniliforme* Sheldon var. *subglutinans* Wollenw. and Reink.

Morfologi jamur *F. oxysporum* adalah koloni berwarna putih kotor agak coklat; miselium bersekat, hialin; konidiofor bersekat, hialin; klamidospora bulat, terbentuk di ujung maupun tengah hifa, hialin, berukuran 8,75-14,5  $\mu$ ; mikrokonidia satu sel, hialin, bentuknya agak bulat, berukuran (2,1-3,25)x(4,25-9,5)  $\mu$ ; makrokonidia mempunyai 3-5 sekat, hialin, bentuknya seperti bulan sabit, berukuran (3,5-5,25)x(24,5-62,5)  $\mu$  (Dalmadiyo, 1988) (Gambar 2). Sedangkan morfologi *F. moniliforme* var. *subglutinans* adalah koloni berwarna putih agak violet, tumbuh tipis sampai agak tebal; miselium bersekat, hialin; tidak terbentuk klamidospora pada media agar kentang dekstrore; mikrokonidia satu sel, hialin, bentuknya oval sampai seperti ginjal, berukuran (8-12)x(2,5-3)  $\mu$ , terbentuk mengelompok di ujung konidiofor; makrokonidia mempunyai 3-5 sekat, hialin, bentuknya seperti bulan sabit, berukuran (32-53)x(3-4,5)  $\mu$  (Both, 1977).

**Epidemi.** -- Jamur terutama disebarkan dengan konidium yang masuk ke dalam akar dan berkembang di dalam berkas pembuluh sehingga terjadi gejala kelayuan dan kematian tanaman. Jamur *Fusarium* spp. akan berkembang cepat apabila kelembaban tanah tinggi, suhu tanah

\*) Masing-masing Ajun Peneliti Muda dan Staf Peneliti pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

sedang dan tanaman kenaf diserang lebih dahulu oleh nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.). Jamur tersebut dapat mempertahankan diri dengan cara membentuk kladospora, berubah menjadi saprofit sehingga dapat memanfaatkan sisa-sisa bahan organik, maupun bertahan pada tanaman inang lainnya. Patogen tersebut dapat bertahan di dalam tanah lebih dari empat tahun.

**Pengendalian**-- Ada beberapa usaha pengendalian yang dapat dilakukan yaitu:

1. Sanitasi, tanaman sakit dicabut kemudian dikumpulkan dan dibakar.
2. Rotasi tanaman, tidak menanam lahan yang terserang *Fusarium* spp. selama kurang lebih 4 tahun dengan tanaman inang jamur tersebut.
3. Varietas tahan, ada beberapa varietas harapan yang mempunyai ketahanan terhadap jamur *F. oxysporum* yaitu Hc G4, Hc Italia, Hc G51, dan Hc 33 (Dalmadiyo, 1991; Dalmadiyo *et al.*, 1992a; 1992b).
4. Kimiawi, dengan penyemprotan fungisida Dithane M-45 (mankozeb) 0,3-0,5%, Benlate 50 WP (benomil) 0,5%, dan Delsene (mankozeb dan karbendazim) 0,5% pada pangkal batang.

## 2. Penyakit puru akar

Penyakit puru akar ini merupakan salah satu penyakit penting pada pertanaman kenaf di lahan tegal yang tanahnya ringan.

**Gejala.** -- Tanaman sakit menunjukkan gejala pertumbuhan terhambat (kerdil), layu sementara, layu permanen, dan akhirnya tanaman mati. Apabila tanaman sakit dicabut akan terlihat adanya puru (akar yang membengkak) (Gambar 3). Tanaman kenaf yang terserang nematoda ini akan lebih cepat mati apabila diikuti oleh infeksi patogen lainnya, misalnya jamur *F. oxysporum*, *Sclerotium* sp. (Taylor dan Sasser, 1978; Dalmadiyo *et al.*, 1987).

**Patogen.** -- Penyakit ini disebabkan oleh nematoda puru akar (*root-knot nematodes* = *Meloidogyne* spp.). Menurut Thorne (1961) dan Franklin (1965), telur nematoda puru akar berbentuk oval, berukuran  $(79-97) \times (33) \mu$ , massa telur terbungkus oleh bahan *gelatinous* yang ada di bagian pantat betina dewasa di luar jaringan akar. Larva stadia II berbentuk silindris (panjang  $281-1.337 \mu$ ) mempunyai stilet sebagai alat pencucuk dan pengisap sel. Betina dewasa bentuknya seperti buah per, sedangkan yang jantan bentuknya silindris (panjang  $1.000-1.600 \mu$ ) (Gambar 4).

**Daur hidup.** -- Stadium telur antara 5-7 hari, pergantian kulit pertama (larva stadia I) berlangsung di dalam telur. Larva stadia II merupakan stadia yang paling aktif dan infeksiif (Hussey dan Barker, 1973). Setelah menetas dari telur, larva akan bergerak dan masuk ke dalam jaringan akar, biasanya di daerah pemanjangan akar. Setelah masuk ke dalam akar, larva akan menjadi dewasa setelah 15-16 hari dan akan bertelur 1-5 hari kemudian. Betina dewasa dapat bertelur selama 2-3 bulan (Gambar 5).

**Epidemi.** -- Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daur hidup. Christie (1959) menyebutkan bahwa lama daur hidup *Meloidogyne* sp. adalah 17 hari pada suhu  $27,5-30^{\circ}\text{C}$ , 21-30 hari pada suhu  $24^{\circ}\text{C}$ , 31 hari pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$ , dan 57 hari pada suhu  $15,4^{\circ}\text{C}$ . Demikian juga Taylor dan Sasser (1978) menyebutkan bahwa lama daur hidup *Meloidogyne javanica* pada suhu  $14^{\circ}\text{C}$  dan  $26^{\circ}\text{C}$  masing-masing adalah 26 hari dan 21 hari. Selain mempengaruhi daur hidup, suhu juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar (Franklin, 1965) dan aktivitas serangannya (Taylor dan Sasser, 1978). Pada suhu  $0-4^{\circ}\text{C}$  telur dan larva akan mati



dalam 1-2 minggu, sedangkan pada suhu 21 °C dapat selamat selama 4 bulan. Suhu minimal, optimal, dan maksimal untuk aktifitas serangan *M. javanica* berturut-turut adalah 10 °C, 20-25 °C, dan 40 °C sedangkan untuk reproduksinya adalah 20-25 °C, 25-30 °C, dan 40 °C.

Kandungan air di dalam tanah juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar. Wallace (1973) menyebutkan bahwa telur dan larva cepat mati pada tanah kering karena terjadi dehidrasi, sedangkan di tanah yang sangat basah kematiannya karena kekurangan oksigen. Lee dan Atkinson (1977) menyebutkan bahwa kadar oksigen untuk perkembangan embrio, penetasan telur, dan gerakan nematoda puru akar adalah di atas 10%.

Kecemasan tanah juga mempengaruhi keselamatan nematoda puru akar. Tanah yang pH-nya agak asam sampai netral cocok untuk nematoda puru akar (Ahmed dan Khan, 1964; Swarup dan Pillai, 1964; Wallace, 1973; Davide, 1980).

Eksudat akar dapat mempengaruhi penetasan telur dan tanggapan larva yang baru menetas. Percobaan oleh Viglierchis dan Lownsbery menunjukkan bahwa penetasan telur *Meloidogyne* spp. pada eksudat kecambah tomat meningkat sebanyak 24% selama 10 hari (Taylor dan Sasser, 1978).

Nematoda puru akar merupakan salah satu nematoda endoparasit yang mempunyai banyak inang (polifag), baik tanaman budi daya (tembakau, tomat, terong, lombok) maupun gulma (rumpun teki, krokot, bebandotan). Keberadaan sumber makanan akan mempengaruhi nisbah seks (perbandingan jantan dan betina). Apabila makanan cukup banyak maka nisbah seksnya rendah dan sebaliknya bila makanan berkurang nisbah seksnya tinggi. Demikian pula tingkat kepadatan populasinya. Pada kerapatan populasi yang tinggi nisbah seksnya tinggi dan sebaliknya pada tingkat populasi rendah nisbah seksnya rendah (Wallace, 1973). Populasi awal yang mulai membahayakan adalah  $\pm$  40 larva stadia II/100 ml tanah (Dalmadiyo, 1988).

**Pengendalian.** -- Ada beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Sanitasi, bertujuan untuk mengurangi sumber inokulum dengan cara mencabut tanaman sakit, sisa tanaman, dan gulma inang kemudian dikumpulkan dan dibakar.
2. Teknik budi daya, cara ini meliputi:
  - a. Pemberoan, pengeringan, penggenangan serta pengolahan tanah pada saat kering.
  - b. Rotasi, bertujuan untuk memutus rantai makanan. Adamson *et al.* (1975) mencoba bahwa hasil kenaf yang ditanam setelah rosela lebih tinggi dibanding yang ditanam setelah kenaf. Demikian juga rotasi dengan tanaman pupuk hijau (*Crotalaria* sp.) (Sugondo, 1977), *Tagetes* spp. (Belcher dan Hussey, 1977; Khan *et al.*, 1971) dapat menurunkan populasi nematoda puru akar di dalam tanah.
  - c. Pupuk kandang yang berasal dari kotoran ayam sebanyak 16 ton per ha dapat menekan populasi nematoda puru akar (Rahayuningtyas dan Heroctadji, 1987).
  - d. Varietas tahan, ada beberapa varietas kenaf yang mempunyai ketahanan yang moderat terhadap nematoda puru akar, yaitu: Hc G1, Hc G4, Hc G45, Hc Cuba 102, dan Hc Cuba 108/I (Dalmadiyo *et al.*, 1989; 1990; 1992a; 1992b).
3. Pengendalian hayati, ada beberapa jamur yang dapat menekan populasi nematoda puru akar antara lain jamur *Paecilomyces lilacinus* yang mempunyai harapan untuk dikembangkan (Mankau, 1980; Adnan dan Sastrosuwignyo, 1992).
4. Pengendalian kimiawi, dengan perlakuan nematisida ke dalam tanah sebelum tanam. Ada beberapa jenis nematisida yang dapat digunakan untuk pengendalian nematoda puru

akar, antara lain Furadan 3G (karbofuran) dengan dosis 40-80 kg/ha (Anonim, 1983), Basamid G (dazomet) 10-15 kg/ha (Yulianti *et al.*, 1987).

### 3. Penyakit busuk daun

Penyakit busuk daun banyak dijumpai pada pertanaman kenaf dan rosela di Jawa Timur dan Jawa Tengah pada saat kelembaban tinggi.

**Gejala.** -- Penyakit busuk daun dapat terjadi pada daun, pucuk tanaman, maupun kulit batang. Infeksi biasanya terjadi pada helaian daun dekat tangkai. Daun yang terinfeksi mula-mula berwarna hijau kotor, kemudian berubah menjadi cokelat (busuk) dengan bintik-bintik hitam yang merupakan piknidium dari jamur. Daun-daun yang sakit akhirnya rontok sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Serangan jamur pada kulit batang menyebabkan gejala becak cokelat dengan bintik-bintik hitam yang kelak tak dapat lunak jika batang direndam (Gambar 6).

**Patogen.** -- Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Phoma sabdariffae* Sacc. yang membentuk piknidium berwarna hitam dengan ostiol di bagian atas; konidiofor pendek; konidia kecil, hialin, satu sel, dan berbentuk bulat telur (Gambar 7).

**Epidemi.** -- Patogen ini dapat ditularkan oleh serangga pencari madu dan kumbang *Podagrica javana* Motch yang memakan daun kenaf. Luka tersebut merupakan jalan masuk jamur. Perkembangan penyakit sangat dibantu oleh suhu sejuk dan kelembaban yang tinggi sehingga banyak terjadi pada tanaman yang rapat dan rimbun serta curah hujan tinggi.

**Pengendalian.** -- Ada beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Sanitasi, mengumpulkan daun sakit yang gugur kemudian dimusnahkan.
2. Teknik budi daya, dengan menanam jenis yute, pengaturan jarak tanam untuk menjaga kelembaban agar tak terlalu tinggi.
3. Pengendalian kimiawi, dengan penyemprotan Benlate 50 WP (benomil) 0,05%, Dithane M-45 (mankozeb) 0,3-0,5%, dan penyemprotan insektisida Lannate 18 L (metomil 200 g/l) konsentrasi 0,1-0,2%, Ekalux 25 EC (kuinalfos 255,5 g/l) konsentrasi 0,2-0,4% untuk mengendalikan hama *P. javana* (Anonim, 1983).

### 4. Penyakit *Sclerotium*

Penyakit *Sclerotium* dapat terjadi pada kenaf muda maupun dewasa dan banyak terdapat pada kenaf yang telah terinfeksi oleh nematoda puru akar lebih dahulu.

**Gejala.** -- Tanaman sakit menunjukkan gejala layu, layunya dapat terjadi secara mendadak. Pangkal batang busuk, berwarna cokelat kehitaman dengan batas jelas. Pada pangkal batang biasanya terdapat miselium jamur berwarna putih seperti bulu, demikian pula permukaan tanah di sekitarnya. Pada akhirnya terbentuk sklerotium berwarna cokelat, berding halus, bulat (Gambar 8).

**Patogen.** -- Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Jamur membentuk miselium putih seperti bulu atau kipas, dan membentuk alat untuk mempertahankan diri berupa sklerotium, berwarna cokelat, berbentuk bulat dengan jari tengah 0,5-1,5 mm (Gambar 9).

**Epidemi.** -- Jamur *S. rolfsii* merupakan jamur yang polifag sehingga dapat menyerang bermacam-macam tanaman terutama yang muda. Jamur membentuk sklerotium sehingga dapat



bertahan terhadap lingkungan yang tidak cocok (kering) dan apabila ada air (kelembaban cukup) maka sklerotium akan berkecambah. Penyebaran jamur biasanya melalui aliran air.

**Pengendalian.** -- Ada beberapa cara pengendalian yang dapat dilakukan, antara lain:

1. Sanitasi, dengan mencabut tanaman sakit, dikumpulkan kemudian dimusnahkan.
2. Varietas tahan, hanya ada beberapa varietas yang menunjukkan ketahanan moderat yaitu Hc 32, Hc G51, dan Hc 10/II (Dalmadiyo *et al.*, 1990; 1992b).

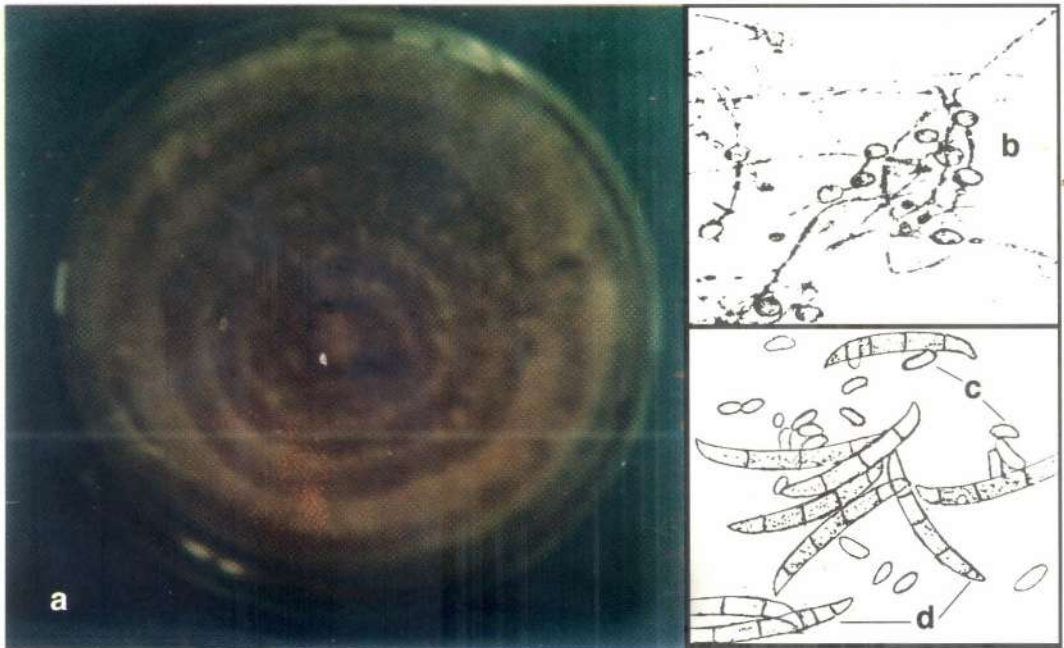
## 5. Penyakit-penyakit yang lain

- a. Antraknosa dan becak daun yang disebabkan oleh jamur *Gloeosporium* sp. Gejalanya adalah becak cokelat pada daun, becak cokelat yang menyatu di tepi-tepi daun (Gambar 10).
- b. Becak daun dan becak batang yang disebabkan oleh jamur *Curvularia* sp.. Gejala pada daun adalah becak cokelat dengan warna putih di tengahnya, sedangkan pada batang berupa becak cokelat (Gambar 11 dan 12).
- c. Rebah kecambah yang disebabkan oleh kompleks patogen yang meliputi jamur *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, dan *Sclerotium rolfsii* dengan gejala kecambah dan tanaman muda busuk pada pangkal batangnya, berwarna cokelat, dan akhirnya rebah (Gambar 13).

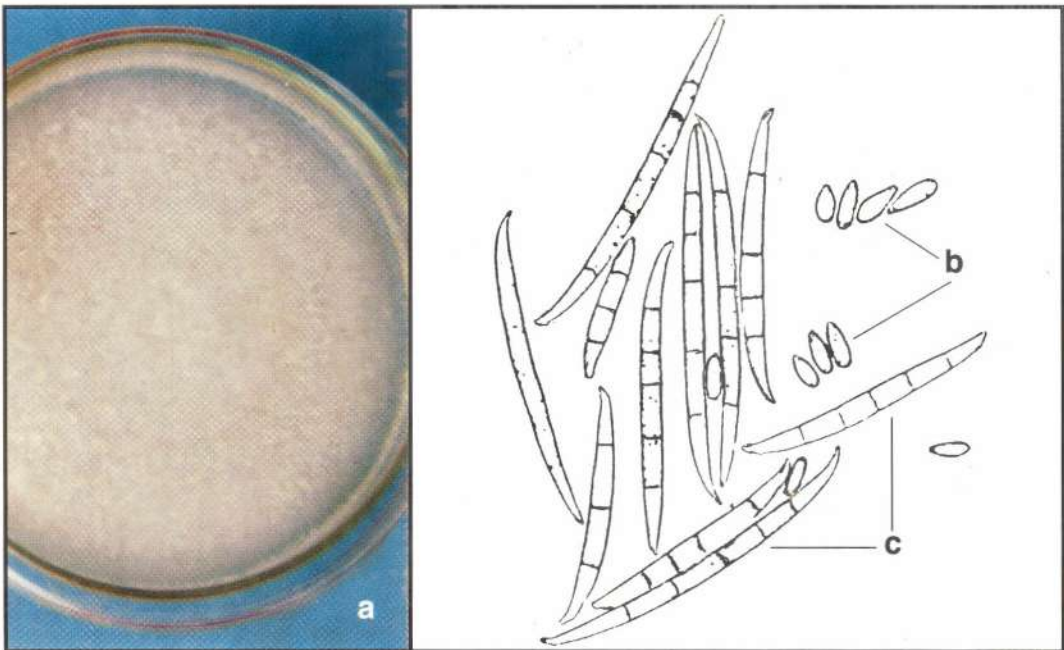


Gambar 1. Gejala penyakit layu *Fusarium* pada tanaman kenaf, (a) tanaman muda, (b) pangkal batang tanaman dewasa, dan (c) batang dibelah

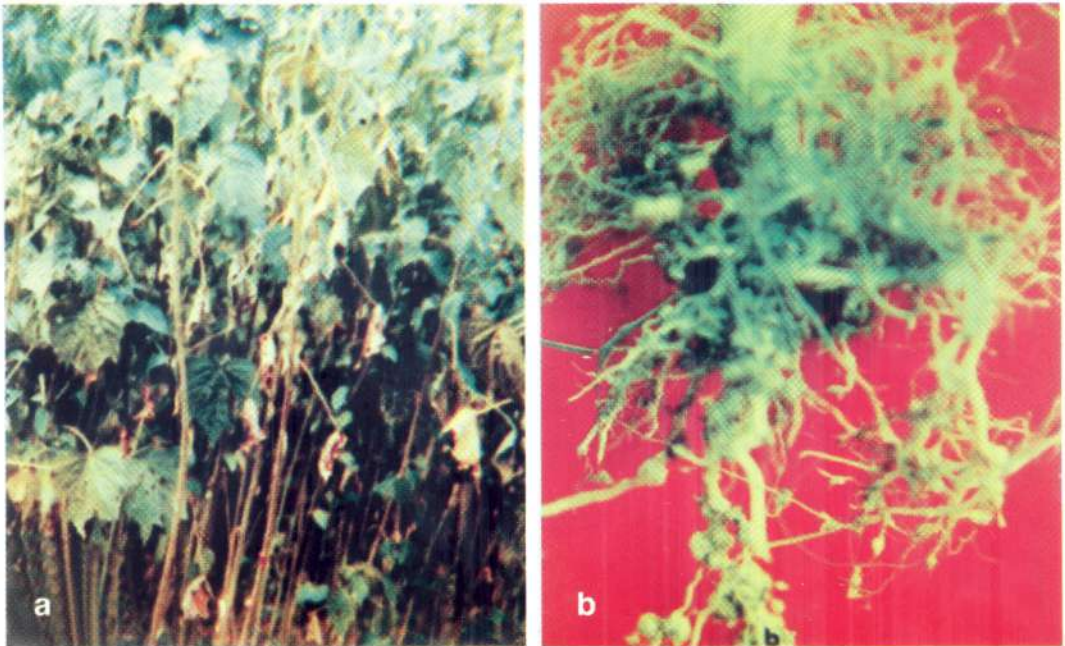




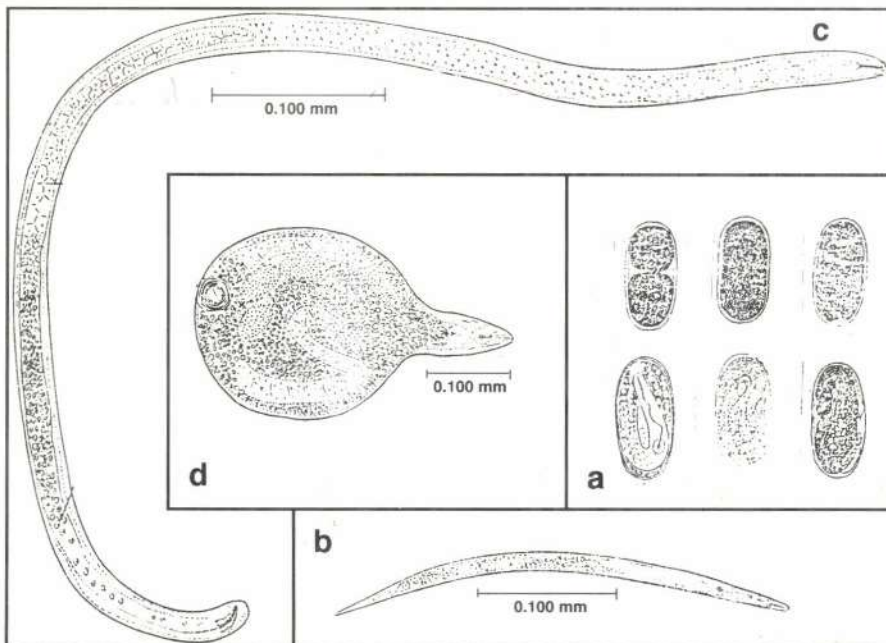
Gambar 2.1. Jamur *Fusarium oxysporum* (a) koloni jamur, (b) kladidospora, (c) mikrokonidia, dan (d) makrokonidia (Tousson dan Nelson, 1976)



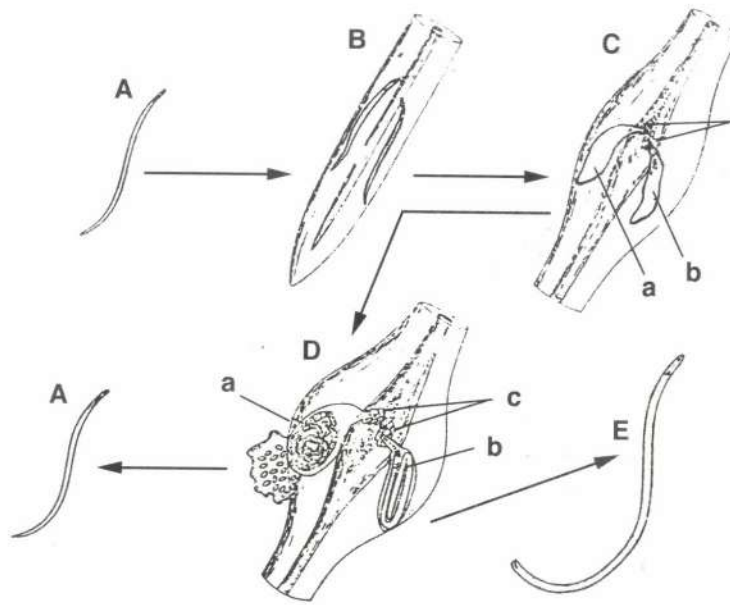
Gambar 2.2. Jamur *Fusarium moniliforme* var. *subglutinans*, (a) koloni jamur, (b) mikrokonidia, dan (c) makrokonidia (Tousson and Nelson, 1976)



Gambar 3. Gejala serangan nematoda puru akar pada tanaman kenaf (a) gejala tanaman layu dan (b) puru (akar membengkak)



Gambar 4. Nematoda puru akar, (a) telur, (b) larva stadia II, (c) jantan dewasa, dan (d) betina dewasa (Taylor and Sasser, 1978)



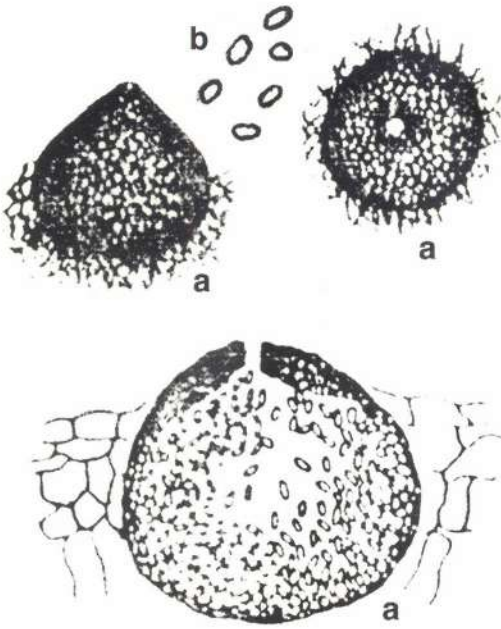
Gambar 5. Daur hidup nematoda puru akar (Taylor dan Sasser, 1978)

- A. Larva stadia II yang aktif dan inefektif.
- B. Dua larva yang telah masuk ke dalam akar, menjadi menetap dan mulai mengisap makanan.
- C. Awal pembentukan puru (*gall*), perkembangan larva (a, b) dan sel raksasa (*giant cells*) (c).
- D. Puru (*gall*) dengan nematoda betina dewasa yang telah masak dan masa telur (a), nematoda jantan setelah metamorfosis (b), dan sel-sel raksasa (c).
- E. Nematoda jantan yang bebas di dalam tanah.

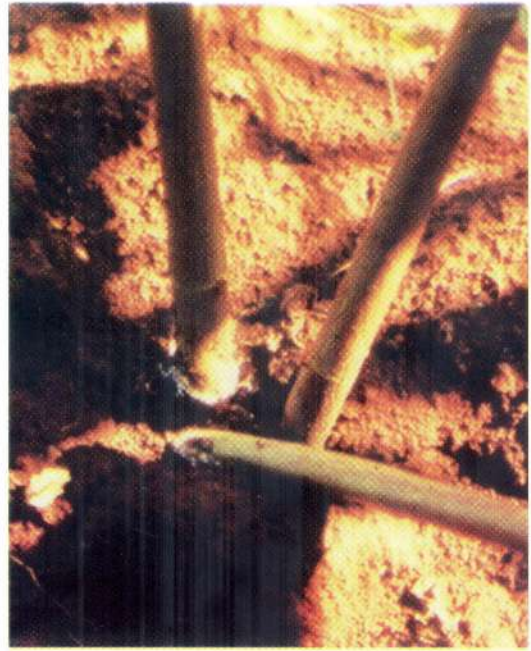


Gambar 6. Gejala penyakit busuk daun pada tanaman kenaf  
 a. Gejala busuk daun pada helaian daun  
 b. Gejala busuk daun pada pucuk batang





Gambar 7. Jamur *Phomasabdariffae*, (a) piknidium dengan ostiolnya, (b) konidia (Barnet, 1960)



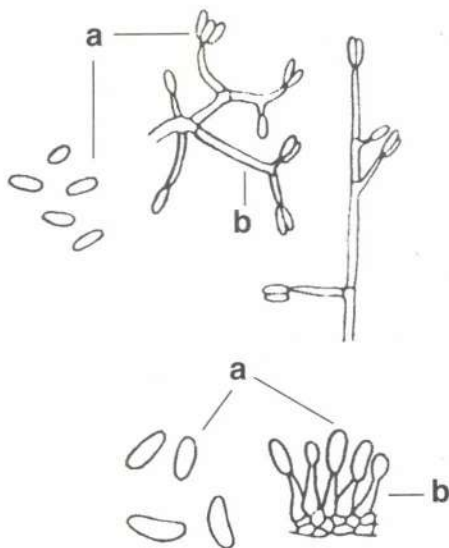
Gambar 8. Gejala penyakit *Sclerotium* pada tanaman kenaf



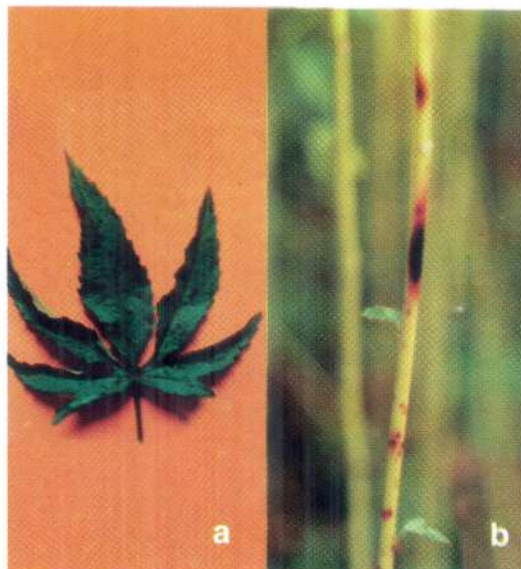
Gambar 9. Jamur *Sclerotiumrolfsii*, (a) miselium jamur pada tanaman kenaf dan (b) sklerotium



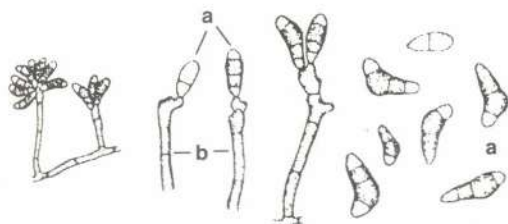
Gambar 10.1. Gejala penyakit becak daun *Gloeosporium* pada tanaman kenaf



Gambar 10.2. Jamur *Gloeosporium* sp., (a) konidia dan (b) konidiofor (Barnet, 1960)



Gambar 11. Gejala penyakit *Curvularia*, (a) becak daun dan (b) becak pada batang



Gambar 12. Jamur *Curvularia* sp., (a) konidia dan (b) konidiofor (Barnet, 1960)



Gambar 13. Gejala penyakit rebah kecambah (*damping off*) pada tanaman kenaf muda roboh (a) dan pangkal batang seperti terjepit, busuk, berwarna coklat (b)



## DAFTAR PUSTAKA

- Adamson, W.C., J.A. Martin, and N.A. Minton. 1975. Rotation of kenaf and roselle on land infested with root-knot nematodes. *Plant Disease Reporter* 59: 130-132.
- Adnan, A.M. dan S. Sastrosuwigno. 1992. Prospek beberapa isolat fungi penghuni tanah sebagai agen pengendali *Meloidogyne* pada tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Makalah pada Seminar Nematologi se-Jawa di UGM. Yogyakarta, 3-5 Agustus 1992. 19 p.
- Ahmed, A. and A.M. Khan. 1964. Factors influencing larval hatching in the root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita* (Kofoed and White, 1919), Chitwood, 1949. *Indian Phytopathology* 17: 98-101.
- Anonim. 1983. Pedoman pengolahan dan sortasi serat karung rakyat. Kerjasama antara Direktorat Jenderal Perkebunan dengan Balai Penelitian Tanaman Industri, Malang. Balai Penelitian Tanaman Industri, Malang. 42 p.
- Barnet, H.L. 1960. Illustrated genera of imperfect fungi. Second Edition. Burgess Pub. Co. Minnesota.
- Belcher, J.V. and R.S. Hussey. 1977. Influence of *Tagetes patula* and *Arachis hypogaea* on *Meloidogyne incognita*. *Plant Disease Reporter* 61: 525-528.
- Both, C. 1977. *Fusarium*. Second Edition. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 58 p.
- Christie, J.R. 1959. Plant nematodes their bionomics and control. Agricultural Experiment Station University of Florida. Gainesville, Florida. 256 p.
- Dalmadiyo, G. 1988. Hubungan antara *Fusarium oxysporum* dengan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Tesis S-2. Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 75 p.
- , 1991. Observasi penyakit pada plasma nutfah kenaf dan sejenisnya. Laporan Perjalanan Dinas. Balittas, Malang. 5 p.
- , Sudjindro, dan Subaidah. 1987. Inventarisasi patogen pada tanaman serat karung (rosella, kenaf, dan jute). Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. 36 p.
- , T. Yulianti, Sudjindro, dan Subaidah. 1989. Uji ketahanan beberapa varietas kenaf dan jute terhadap penyakit. Laporan Hasil Penelitian Balittas, Malang. 6 p.
- , 1992b. Uji ketahanan varietas kenaf dan jute terhadap penyakit. Laporan Hasil Penelitian. Balittas, Malang. 11 p.
- , B. Hari-Adi, dan Subaidah. 1990. Uji ketahanan varietas kenaf dan jute terhadap penyakit dan nematoda *Meloidogyne* spp. Laporan Hasil Penelitian. Balittas, Malang. 12 p.
- , R.D. Purwati, dan Subaidah. 1992a. Evaluasi plasma nutfah kenaf dan sejenisnya terhadap penyakit/nematoda. Laporan Hasil Penelitian. Balittas, Malang. 15 p.
- Davide, R.G. 1980. Influence of cultivar, age, soil texture, and pH on *Meloidogyne incognita* and *Radopholus similis* on banana. *Plant Disease* 64: 527-532.
- Franklin, M.T. 1965. *Meloidogyne* root-knot elwarms. p. 59- 88. In J.F. Southy (Ed.). *Plant nematology*. Second Edition. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Hussey, R.S. and K.R. Barker. 1973. A Comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. *Plant Disease Reporter* 57: 1025-1028.
- Khan, A.M., S.K. Saxena, and Z.A. Sididiqi. 1971. Efficacy of *Tagetes erecta* in reducing root infesting nematodes of tomato and okra. *Indian Phytopathology* 24 : 166-169.
- Lee, D.L. and H.J. Atkinson. 1977. *Physiology of nematodes*. Columbia University Press, New York. 215 p.



- Mankau, R. 1980. Biological control of nematode pest by natural enemies. *Ann. Rev. Phytopathology* 18: 415-440.
- Rahayuningtyas, S. dan H. Heroetadji. 1987. Pengaruh dosis pemupukan dari inokulasi telur terhadap populasi nematoda *Meloidogyne incognita* pada tanaman tembakau. Makalah pada Seminar Ilmiah Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Konggres Nasional IX PFI. Surabaya 24-26 November 1987: 374-378.
- Sugondo, D.B. 1977. Ketahanan beberapa jenis pupuk hijau terhadap serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.). Seminar Mahasiswa, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 26 p.
- Swarup, G. and K.J. Pillai. 1964. Root-knot of vegetables. III. Factors affecting hatching of eggs of *Meloidogyne javanica* (Kofoed and White, 1919) Chitwood, 1949. *Indian Phytopathology* 17: 88-97.
- Taylor, A.L. and J.N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). North Carolina State University Graphics, North Carolina. III p.
- Thorne, G. 1961. Principles of nematology. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York. Toronto. London. 228 p.
- Tousson, T.A. and P.E. Nelson. 1976. *Fusarium*. University Park Pennsylvania. 42 p.
- Wallace, H.R. 1973. Nematode ecology and plant disease. Edward Arnold Ltd., London. 228 p.
- Yulianti, T., G. Dalmadiyo, Sudjindro, dan B. Hari-Adi. 1987. Pengaruh pupuk kandang dan nematisida terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. pada tanaman kenaf (Hc 48). Laporan Penelitian kerja sama Balittas Malang - PTP XVII Semarang. Balittas, Malang. 12 p.

# USAHA TANI TUMPANG SARI JAGUNG + KENAF

Supriyadi-Tirtosuprobo, Cece Suhara, dan Budi Santoso<sup>\*)</sup>

## PENDAHULUAN

Sebelum dilaksanakan Program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA) musim tanam 1979/1980, tanaman serat karung yang digunakan adalah rosela varietas Hs 40 dan ditanam pada lahan irigasi secara monokultur. Sejak dimulainya Program ISKARA, rosela diganti dengan kenaf sedangkan rosela ditanam di daerah-daerah tertentu dengan areal terbatas. Penggantian ini disebabkan oleh: 1) rosela berumur dalam, 6-7 bulan sehingga tidak disukai petani karena sulit masuk dalam pola pergiliran tanaman yang ada, 2) kenaf berumur genjah, 4-4,5 bulan, dan 3) kenaf tahan genangan bila umurnya telah mencapai dua bulan (Sastrosupadi, 1984) sehingga dapat dikembangkan di lahan bonorowo.

Luas areal ISKARA mencapai puncaknya pada musim tanam 1986/1987, yaitu seluas 26.470 ha dengan produksi serat 22.134 ton (Supriyadi-Tirtosuprobo dan Isdijoso, 1989). Lebih dari separuh areal ISKARA berada di lahan bonorowo, karena tanaman lain terutama padi dan palawija gagal panen, sedangkan kenaf masih dapat menghasilkan serat, sehingga kenaf merupakan komoditas primadona di lahan bonorowo.

Waktu tanam yang optimal untuk kenaf adalah akhir bulan Agustus-awal Oktober. Agar petani mau mengikuti Program ISKARA maka pengelola intensifikasi mengadakan pompa air guna memperoleh air untuk pengolahan tanah dan pertumbuhan awal kenaf. Keberadaan pompa ini dimanfaatkan oleh petani untuk menanam jagung terlebih dahulu, baru kemudian menanam kenaf yang ditumpangsarikan dengan jagung.

Tumpang sari jagung+ kenaf dipraktekkan petani, tidak hanya di lahan bonorowo, tetapi juga di lahan irigasi, lahan tadah hujan, dan lahan kering. Selain memperkecil risiko kegagalan panen, pendapatan petani juga meningkat dibandingkan dengan pendapatan dari usaha tani kenaf monokultur.

Peningkatan pendapatan petani dengan tumpang sari jagung+ kenaf pada permulaan Program ISKARA tidak begitu tinggi karena teknologinya masih tradisional. Waktu tanam kenaf, varietas jagung yang digunakan, jarak tanam jagung, dan cara pemupukan kenaf masih beragam. Dengan adanya paket teknologi sistem tumpang sari yang dihasilkan oleh Balittas, dan sekarang mulai digunakan oleh petani, maka pendapatan petani lebih meningkat (Sastrosupadi dan Santoso, 1990a).

## POLA TANAM

Saat ini kenaf ditanam di berbagai tipe lahan, yaitu: lahan bonorowo, irigasi, tadah hujan, dan lahan kering dengan pertimbangan pada waktu panen selalu tersedia air untuk merendam batang kenaf atau kulit kenaf.

<sup>\*)</sup> Masing-masing Ajun Peneliti Madya, Staf Peneliti, dan Peneliti Muda pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

## Pola tanam di lahan bonorowo

Masuknya tanaman kenaf pada lahan bonorowo berakibat terjadinya perubahan pola tanam seperti terlihat pada Gambar 1.

| Pola tanam | Bulan        |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |
|------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | Ags          | Sep | Okt | Nov | Des | Jan | Feb  | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul |
| I          | Bero         |     |     |     |     |     | Padi |     |     |     |     |     |
| II         | Kenaf        |     |     |     |     |     | Padi |     |     |     |     |     |
| III        | Jagung+Kenaf |     |     |     |     |     | Padi |     |     |     |     |     |

Gambar 1. Perkembangan pola tanam di lahan bonorowo

Pada pola tanam I penanaman padi dilakukan pada bulan Februari/Maret (menjelang banjir surut) dan panen sekitar bulan Juni/Julai. Setelah panen padi, mulai akhir Juli lahan dalam keadaan bero karena musim kemarau dan tidak tersedia air untuk kegiatan usaha tani lain. Masa bero tersebut berlanjut sampai bulan Januari/Februari, karena pada bulan Januari/Februari lahan dalam keadaan tergenang.

Pada pola tanam II (Gambar 1) terjadi perubahan pola pemanfaatan lahan oleh adanya Program ISKARA. Pada musim kemarau, petani menanam kenaf sekitar akhir bulan Agustus-September. Air untuk pengolahan tanah dan pertumbuhan awal kenaf didapat dari pompa air yang disediakan pengelola intensifikasi.

Tersedianya pompa air mendorong petani mengusahakan tanaman jagung secara tumpang sari dengan kenaf. Oleh karena itu pada pola tanam III, pemanfaatan lahan bonorowo lebih meningkat dibandingkan pada pola tanam II. Intensitas tanam meningkat dengan dilaksanakannya sistem tumpang sari jagung+ kenaf.

## Pola tanam di lahan irigasi

Salah satu daerah pengembangan tanaman kenaf di lahan irigasi adalah daerah Kabupaten Kediri, Jawa Timur dengan pola tanam seperti terlihat pada Gambar 2.

| Pola tanam | Bulan            |     |     |     |           |     |     |     |                   |     |     |     |
|------------|------------------|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|-----|
|            | Des              | Jan | Feb | Mar | Apr       | Mei | Jun | Jul | Ags               | Sep | Okt | Nov |
| I          | Padi musim hujan |     |     |     | Padi gadu |     |     |     | Palawija (jagung) |     |     |     |
| II         | Padi musim hujan |     |     |     | Padi gadu |     |     |     | Jagung+ kenaf     |     |     |     |

Gambar 2. Pola tanam di lahan irigasi di Kediri



Semula di lahan irigasi, petani hanya mengusahakan tanaman pangan. Sistem pergiliran tanaman yang diterapkan berjalan menurut pengalaman petani, yaitu padi musim hujan-padi gadu-palawija (pola tanam I). Dalam perkembangan selanjutnya petani memasukkan tanaman kenaf dalam pergiliran tanamannya. Penanaman kenaf di lahan irigasi bertepatan dengan musim tanam palawija, tetapi tidak menggeser tanaman palawija, karena penanamannya dilakukan secara tumpang sari dengan jagung (pola tanam II).

Daun tanaman kenaf dan yute yang gugur selama pertumbuhan sampai panen biasanya mencapai 30% dari bobot segar (Dempsey, 1963). Karena itu tanaman kenaf dapat menambah bahan organik tanah sehingga berperan dalam mempertahankan kesuburan tanah (Anonim, 1992). Disamping itu tanaman kenaf mempunyai perakaran yang lebih dalam dibandingkan perakaran tanaman padi maupun palawija terutama jagung, sehingga terjadi siklus hara dari lapisan tanah yang lebih dalam ke lapisan atas. Berdasarkan sifat-sifat tersebut, maka perubahan pola tanam dari padi musim hujan-padi gadu-palawija menjadi padi musim hujan-padi gadu-(palawija+ kenaf) dapat meningkatkan potensi sumber daya lahan secara berkelanjutan.

### Pola tanam di lahan tadah hujan

Di daerah Kabupaten Kediri juga terdapat lahan sawah tadah hujan yang berpotensi untuk pengembangan kenaf. Pola tanam pada lahan sawah tadah hujan disajikan pada Gambar 3.

| Pola tanam | Bulan   |     |     |          |     |     |      |     |               |     |     |     |
|------------|---------|-----|-----|----------|-----|-----|------|-----|---------------|-----|-----|-----|
|            | Feb     | Mar | Apr | Mei      | Jun | Jul | Ags  | Sep | Okt           | Nov | Des | Jan |
| I          | Padi MH |     |     | Palawija |     |     | Bero |     | Palawija      |     |     |     |
| II         | Padi MH |     |     | Palawija |     |     | Bero |     | Jagung+ kenaf |     |     |     |

Gambar 3. Pola tanam di lahan sawah tadah hujan di Kediri

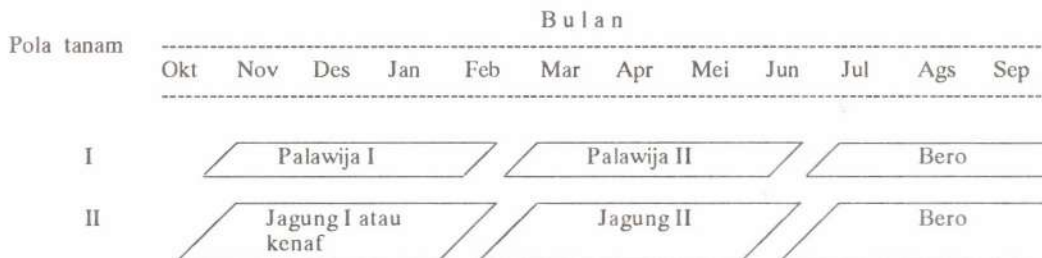
Pola tanam I menunjukkan pola tanam yang diterapkan petani di lahan sawah tadah hujan sebelum mengusahakan tanaman kenaf. Setelah panen padi musim hujan, dilanjutkan dengan penanaman palawija yang dipanen pada akhir bulan Agustus; dari akhir bulan Agustus sampai awal bulan Oktober pada umumnya lahan dalam keadaan kering sehingga lahan tersebut dibiarkan. Pada awal/pertengahan bulan Oktober, yaitu menjelang turunnya hujan pertama, petani mulai mengusahakan lahannya dengan palawija.

Masuknya tanaman kenaf pada lahan sawah tadah hujan berlangsung tanpa merubah pola tanam yang ada seperti terlihat pada pola tanam II (Gambar 3). Penanaman kenaf dilakukan secara tumpang sari dengan tanaman palawija (jagung) yang dilakukan pada awal/pertengahan bulan Oktober, menjelang musim hujan, sehingga pada waktu panen masih tersedia air hujan untuk perendaman batang.

## Pola tanam di lahan kering

Tanaman kenaf juga berpotensi untuk dikembangkan di lahan kering sebagai penghasil bahan baku pulp. Keuntungan penggunaan kenaf sebagai bahan baku pulp, adalah: 1) umur tanaman kenaf antara 4-4,5 bulan, berarti lebih pendek dibandingkan dengan tanaman kayu berdaun lebar maupun berdaun jarum yang baru menghasilkan setelah umur 6-7 tahun, 2) berdasarkan dimensi dan komposisi serat, kenaf termasuk tanaman urutan kedua setelah tanaman kayu berdaun jarum sebagai bahan baku pulp. Menurut Kartiwa dan Sugiharto dalam Sastrosupadi dan Santoso (1990b), kenaf merupakan bahan baku pulp kertas bermutu tinggi karena kulit batangnya mengandung serat panjang rata-rata 2,93 mm dan holoselulosa batang 74,45%.

Pada tahun 1987/1988 tanaman kenaf telah diusahakan di lahan kering daerah Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur, dengan pola tanam seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola tanam di lahan kering

Sebelum tanaman kenaf diusahakan di lahan kering, pola tanam yang diterapkan petani adalah pola tanam I, yaitu: palawija I-palawija II-bero

Kemudian tanaman kenaf pada lahan kering diusahakan secara monokultur sebagai pengganti tanaman palawija I (pola tanam II). Produktivitas batang kering yang dihasilkan petani rata-rata 896 kg/ha. Tingkat produktivitas ini masih sangat rendah dibandingkan taksasi produksi yang telah ditetapkan oleh pengelola, yaitu 7.000 kg/ha. Usaha tani kenaf di lahan kering tersebut mampu meningkatkan penyerapan tenaga kerja sekitar 27%-33% bila dibandingkan dengan alokasi tenaga pada usaha tani jagung (Supriyadi-Tirtosuprobo *et al.*, 1992). Rendahnya produktivitas kenaf yang dihasilkan, mengakibatkan petani semakin rugi. Rendahnya produksi batang kering kenaf yang dihasilkan petani tersebut disebabkan petani belum menerapkan paket teknologi budi daya yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dan keadaan tanahnya.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan Balittas dalam musim tanam tahun 1988/1989, penggunaan dosis N sebesar 120 kg/ha dapat menghasilkan batang kering kenaf 13,57 ton/ha (Sastrosupadi dan Santoso, 1990b), sedangkan dosis pupuk yang digunakan petani hanya 208 kg Urea per hektar atau setara dengan 83,2 kg N/ha. Agar upaya pengembangan tanaman kenaf sebagai bahan baku pulp tercapai maka perlu diikuti dengan penerapan paket teknologi yang telah tersedia. Selain paket teknologi untuk sistem tanam monokultur seyogyanya juga diikuti dengan penelitian untuk mengetahui kemungkinan sistem penanamannya secara tumpang sari.

## KERAGAAN USAHA TANI

Sistem tanam tumpang sari jagung+ kenaf merupakan alternatif terbaik dibanding sistem monokultur bagi upaya pengembangan tanaman kenaf secara berkelanjutan. Dengan sistem tanam tersebut usaha tani kenaf berjalan tanpa menggeser usaha tani jagung sehingga kesinambungan produksi pangan tetap terjamin. Meningkatnya intensitas tanam ini dapat meningkatkan daya dukung lahan bagi terciptanya sumber pendapatan, kesempatan kerja, dan mengurangi risiko kegagalan usaha tani.

Selain lahan bonorowo, lahan irigasi juga berpotensi untuk pengembangan tanaman kenaf. Menurut Widodo *et al.* (1987), petani kenaf di lahan non bonorowo dalam satu siklus usaha tani selama satu tahun memperoleh pendapatan Rp1.938.000,-/ha. Tingkat pendapatan ini lebih tinggi dibandingkan pendapatan yang diperoleh petani yang tidak menanam kenaf (Rp1.053.000,-/ha). Dengan demikian usaha tani kenaf di lahan non bonorowo dapat meningkatkan pendapatan petani sebesar Rp885.000,-/ha/th atau 84%. Supriyadi-Tirtosuprobo (1993) menyatakan bahwa dibandingkan dengan usaha tani jagung, usaha tani kenaf di lahan irigasi dapat meningkatkan pendapatan usaha tani dan penyerapan tenaga kerja masing-masing 36% dan 25%.

### Pendapatan usaha tani

Pada usaha tani tumpang sari jagung+ kenaf, alokasi biaya pengolahan tanah dan pengairan dapat dilakukan secara efisien karena proses produksi kedua jenis komoditas tersebut berjalan dalam kurun waktu yang sama. Penanaman jagung dilakukan 10-20 hari lebih awal dari penanaman kenaf. Pola tumpang sari mempunyai dampak positif karena dapat menekan biaya per unit produk (*unit cost*) tanpa mempengaruhi kelangsungan proses produksi masing-masing komoditas. Meskipun biaya usaha tani tumpang sari jagung+ kenaf lebih tinggi dibanding dengan biaya usaha tani kenaf monokultur, pendapatan usaha tani jagung+ kenaf meningkat (Supriyadi-Tirtosuprobo dan Isdijoso, 1989), seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Biaya dan pendapatan usaha tani kenaf di lahan bonorowo

| Uraian                                 | Sistem tanam     |              |
|----------------------------------------|------------------|--------------|
|                                        | Kenaf monokultur | Jagung+Kenaf |
| 1. Biaya sarana produksi (Rp/ha)       |                  |              |
| - benih                                | 30 000           | 31 000       |
| - pupuk                                | 35 750           | 55 375       |
| Jumlah (1)                             | 65 750           | 86 375       |
| 2. Biaya tenaga kerja (Rp/ha)          | 341 900          | 430 300      |
| 3. Jumlah biaya usaha tani (1+2)       | 407 650          | 516 675      |
| 4. Produksi kenaf (kg serat/ha)        | 2 242            | 2 076        |
| 5. Produksi jagung (kg/ha)             |                  | 2 304        |
| 6. Penerimaan usaha tani (Rp/ha)       | 800 724          | 1 051 056    |
| 7. Pendapatan usaha tani (Rp/ha) (6-3) | 393 074          | 534 381      |

Sumber: Supriyadi-Tirtosuprobo dan Isdijoso (1989) (disederhanakan)



Tabel 1 menunjukkan terjadinya perubahan jumlah biaya, produksi, dan pendapatan usaha tani sebagai akibat perubahan sistem tanam. Biaya sarana produksi setiap hektar meningkat 31,4% dari Rp65.750,- menjadi Rp86.375,-, sedangkan biaya tenaga kerja meningkat 25,8% dari Rp341.900,- menjadi Rp430.300,-. Secara keseluruhan biaya usaha tani meningkat sebesar Rp109.025,-/ha atau 26,7%.

Perubahan sistem monokultur ke tumpang sari jagung+ kenaf menyebabkan turunnya produktivitas kenaf sebanyak 166 kg/ha (7,4%) dibandingkan sistem monokultur. Namun demikian sistem tanam tumpang sari memperoleh tambahan hasil jagung 2.304 kg/ha sehingga penerimaan usaha tani secara keseluruhan meningkat Rp250.332,-/ha (31,3%), sedangkan pendapatan petani meningkat Rp141.307,-/ha (36%). Penerapan teknologi melalui perubahan sistem tanam ini menghasilkan nilai kembali marginal sebesar  $141.307/109.025 = 129,6\%$ . Angka ini menunjukkan bahwa sistem tanam tumpang sari jagung+ kenaf secara ekonomis menguntungkan dan layak untuk dikembangkan karena menghasilkan angka lebih besar dari 40% (Perrin *et al.*, 1979).

Perubahan tingkat produktivitas akibat penerapan sistem tanam tumpang sari jagung + kenaf di tingkat petani tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian Sastrosupadi dan Santoso (1990a). Berdasarkan hasil penelitian ini, produksi jagung turun dari 3,10 ton menjadi 2,13 ton/ha, sedangkan produksi serat kenaf turun dari 2,48 ton menjadi 1,79 ton/ha. Penelitian dalam bentuk percobaan lapang ini menghasilkan nilai kesetaraan lahan (NKL) 1,41. Dengan NKL 1,41 berarti sistem tanam tumpang sari jagung+ kenaf tersebut lebih menguntungkan dan lebih efisien dibanding dengan sistem monokultur kenaf (Nuryadi, 1978; Mead dan Willey, 1980).

## Penyerapan tenaga kerja

Sistem tumpang sari jagung + kenaf dapat meningkatkan intensitas tanam pada sebidang lahan yang sama sehingga berakibat meningkatnya penyerapan tenaga kerja. Kondisi ini sejalan dengan komitmen utama pembangunan ekonomi di Indonesia yang ditekankan pada pertumbuhan ekonomi yang menjamin terciptanya lapangan kerja. Proses pembangunan ekonomi tersebut diisi dengan memanfaatkan secara efisien segala sumber daya yang tersedia (Saragih dan Tampubolon, 1988). Tenaga kerja merupakan sumber daya manusia yang penting peranannya dalam proses produksi usaha tani. Perubahan sistem tanam kenaf dari monokultur ke sistem tanam tumpang sari jagung+ kenaf diikuti dengan meningkatnya jumlah penggunaan tenaga kerja seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alokasi tenaga kerja pada kegiatan usaha tani di lahan bonorowo

| Macam kegiatan                 | Sistem tanam     |                           |
|--------------------------------|------------------|---------------------------|
|                                | Kenaf monokultur | Tumpang sari jagung+kenaf |
|                                | .....HOK/ha..... |                           |
| 1. Pengolahan tanah dan tanam  | 104              | 129                       |
| 2. Pemeliharaan tanaman        | 28               | 39                        |
| 3. Panen dan prosesing         | 131              | 163                       |
| Jumlah penggunaan tenaga kerja | 263              | 331                       |

Sumber: Supriyadi-Tirtosuprobo dan Isdijoso (1989) (disederhanakan)

Proses produksi usaha tani kenaf sistem monokultur membutuhkan tenaga kerja 263 HOK/ha. Dengan sistem tanam tumpang sari, penyerapan tenaga kerja meningkat menjadi 331 HOK/ha atau meningkat 26%. Alokasi tenaga kerja yang meningkat 26% tersebut diikuti oleh meningkatnya pendapatan usaha tani sebesar 36%. Perubahan yang terjadi pada kedua variabel tersebut memperlihatkan bahwa meningkatnya penyerapan tenaga kerja mampu meningkatkan pendapatan usaha tani. Laju kenaikan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan laju penyerapan tenaga kerja, menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan tenaga kerja dapat meningkatkan produktivitas usaha tani. Implikasi terhadap perubahan sistem tanam tersebut, adalah sumber daya yang tersedia dapat dimanfaatkan secara lebih efisien.

## Risiko dan likuiditas

Risiko kegagalan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi petani dalam mengambil keputusan untuk menerima atau menolak suatu teknologi. Kegagalan usaha tani dapat disebabkan oleh iklim dan ketidakpastian pasar. Kemampuan petani untuk menghadapi risiko dipengaruhi oleh skala usaha, status penguasaan lahan, dan sumber pendapatan. Petani dengan pemilikan lahan luas lebih berani menanggung risiko dibandingkan dengan petani lahan sempit, demikian pula petani pemilik dan penyewa lebih berani menanggung risiko dibandingkan dengan petani penyakap. Petani yang sumber pendapatannya berasal dari sektor pertanian dan luar pertanian lebih berani menanggung risiko dibandingkan petani yang sumber pendapatannya hanya dari sektor pertanian (Syafa'at, 1990).

Seperti telah diuraikan di depan bahwa pada awalnya pola tanam pada lahan bonorowo adalah bero-jagung-bero-padi. Risiko yang dihadapi pada pola tanam tersebut adalah kekurangan air pada saat pengolahan tanah, tanam, dan pemeliharaan jagung. Usaha tani jagung sering gagal sehingga petani tidak mampu dan tidak mau mengadopsi teknologi yang dianjurkan.

Masuknya kenaf melalui Program ISKARA pada pola tanam tersebut, mendorong pengelola menyediakan pompa air untuk petani peserta ISKARA. Dengan demikian kebutuhan air untuk pengolahan tanah, tanam, dan pemeliharaan jagung maupun tanaman kenaf tercukupi dan usaha tani jagung tidak pernah gagal. Bahkan sejak tahun 1995 pengelola ISKARA, yaitu PTP XXIV-XXV menyediakan benih jagung hibrida Pioneer 5 melalui paket kredit. Petani sangat menyukai varietas jagung tersebut karena produktivitasnya tinggi dan daunnya tegak sehingga kurang mengganggu pertumbuhan kenaf. Peningkatan produktivitas jagung meningkatkan pula pendapatan petani, yang pada gilirannya akan meningkatkan kemampuan petani dalam usaha tani kenaf.

Harga serat kenaf ditetapkan oleh Surat Keputusan Menteri Pertanian. Petani yang akan mengusahakan tanaman kenaf sudah dijamin harganya. Hal ini sangat sesuai, khususnya bagi petani berpendapatan rendah. Petani berpendapatan rendah disamping menghendaki risiko kecil, juga menghendaki frekuensi yang lebih tinggi dalam memperoleh pendapatan. Masuknya kenaf dalam pola tanam tersebut meningkatkan frekuensi memperoleh pendapatan dari dua kali menjadi tiga kali setahun. Dengan demikian usaha tani kenaf dapat meningkatkan likuiditas pendapatan.

## KESIMPULAN

Pengembangan sistem tanam tumpang sari kenaf dengan jagung mampu meningkatkan penggunaan tenaga kerja 26% dan pendapatan usaha tani sebesar 36%. Penyediaan pompa air oleh pengelola ISKARA sangat bermanfaat karena dapat mengurangi risiko kegagalan usaha tani jagung dan meningkatkan likuiditas pendapatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Stewardship of the global environment, naturally jute. Future Directions With Jute. IJO, Dhaka.
- Dempsey, J.M. 1963. Long vegetable fiber development in South Vietnam and other Asian countries 1957-1962. USOM-Saigon.
- Mead, R. and R.W. Willey. 1980. The concept of land equivalent ratio and advantages in yield from intercropping. *Exp. Agric.* 16:217-225.
- Nuryadi. 1978. Istilah, definisi dan pengertian tumpanggilir. Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, LP3.
- Perrin, R.K., D.L. Willkemanu, E.R. Mascardi, dan J.R. Anderson. 1979. Dari data agronomi menjadi rekomendasi bagi petani, diterjemahkan oleh Budiman Hutabarat. PAE, Badan Litbang Pertanian.
- Saragih, B. dan S.M.H. Tampubolon. 1988. Sumbangan pikiran pembangunan pertanian selama Pelita V. *Agro Ekonomika* no 1 tahun XIX. Fakultas Ekonomi, Universitas Gadjah Mada.
- Sastrosupadi, A. 1984. Pengaruh penggenangan terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas serat serta pulp kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Disertasi FPS, IPB, Bogor.
- , dan B. Santoso. 1990a. Pengaruh tumpang sari jagung+ kenaf terhadap pertumbuhan kenaf dan hasil tanaman di lahan bonorowo, Nganjuk, Jawa Timur. *Media Komunikasi dan Pengembangan Tanaman Industri* (5): 51-58.
- , 1990b. Respon kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Hc G4 terhadap pemupukan N dan K di lahan kering. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1): 8-16.
- Supriyadi-Tirtosuprobo dan S.H. Isdijoso. 1989. Analisis usaha tani kenaf tunggal dan tumpangsisip jagung dan kenaf di lahan bonorowo, Nganjuk. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 4(2): 94-101.
- , dan A. Sastrosupadi. 1992. Analisis usaha tani kenaf batang kering untuk bahan baku pulp dan kemungkinan pengembangannya di lahan kering. *Sintesis. Yayasan Dharma Agrika, Semarang* (4): 30-36.
- Syafa'at, N. 1990. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis relatif dan sikap petani dalam menghadapi risiko produksi pada usaha tani padi sawah di lahan beririgasi teknis. *Jurnal Agro Ekonomi, Puslit Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.* 9(2): 30-48.
- Widodo, S., Hartono, dan H.D. Dwijono. 1987. Serat karung dalam usaha tani. *Seminar Nasional Serat Karung II. UGM, Yogyakarta.*



# PEMISAHAN KULIT BATANG KENAF DENGAN RIBBONER BALITTAS

Darmono<sup>\*)</sup>

## PENDAHULUAN

Serat kenaf merupakan salah satu bahan baku pembuat karung goni, disamping serat yute dan rosela. Untuk memperoleh serat dari kulit batang, secara tradisional dilakukan dengan merendam batang kenaf dalam air. Pengambilan serat (ekstraksi) dilakukan dengan melepas bagian kulit batang yang telah berubah menjadi serat (*seset* = Jawa). Pekerjaan ini dilakukan di dalam kolam perendaman yang berbau busuk, karena itu merupakan pekerjaan yang kurang nyaman. Pada perendaman secara tradisional terdapat beberapa masalah, antara lain: 1) kebutuhan air perendam cukup banyak dan tidak selalu dapat dipenuhi, 2) sering terjadi kontaminasi antara serat dengan bahan pemberat (tanah, batang pisang, dan lain-lain) sehingga menurunkan mutu, 3) kurang praktis karena memerlukan banyak tempat dan waktu perendaman lama, dan 4) mengakibatkan pencemaran air (Ali, (t.t.); Anonymous, 1988; Krishnareni dan Thongsawatwong, 1993).

Kegiatan proses perendaman sampai penyeratan membutuhkan tenaga kerja cukup banyak, mencapai 60% dari jumlah tenaga kerja yang dialokasikan dalam usaha tani serat karung. Perbaikan pengolahan batang kenaf dengan lebih dahulu memisahkan kulit dari batang merupakan salah satu upaya untuk mengurangi jumlah penggunaan tenaga kerja. Disamping itu dapat meningkatkan kualitas serat yang dihasilkan. Kulit batang kenaf apabila direndam akan tenggelam di dalam air, sehingga dalam proses perendaman tidak diperlukan pemberat.

## MESIN RIBBONER

*Ribboner*, adalah alat untuk memisahkan kulit dari batang kenaf. Ada dua macam *ribboner*, yaitu: 1) yang dioperasikan dengan tangan (manual) dan 2) yang digerakkan oleh mesin yang berbahan bakar bensin atau solar.

### 1. *Ribboner* tangan

Alat ini digerakkan dengan tangan yang dapat dibuat dari potongan bambu dibentuk menyerupai huruf V (kebanyakan dioperasikan di Bangladesh), atau dibuat dari pipa besi yang diberi *bearing* di kedua ujungnya, sehingga batang besi mudah berputar (banyak digunakan di daerah Bojonegoro). Selain itu ada juga yang dibuat dari dua batang besi tegak yang ditancapkan pada lempengan logam (banyak digunakan di China).

---

<sup>\*)</sup> Ajun Peneliti Muda pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

## 2. *Ribboner* yang digerakkan dengan motor

Bagian penting dari mesin ini ialah:

- a. **Pemukul:** Berupa batang silindris yang dilekatkan pada tabung besi (menyerupai drum kecil). Batang ini berfungsi untuk memukul batang kenaf yang dimasukkan ke dalam mesin.
- b. **Motor penggerak:** Berupa motor bensin atau motor diesel yang berfungsi sebagai sumber tenaga yang dipasang di bawah drum pemukul. Motor ini menggerakkan drum pemukul lewat sabuk V (*V-belt*).
- c. **Kerangka mesin:** dibuat dari besi siku ukuran 50 mm x 50 mm, dengan ketebalan 5 mm. Kerangka berbentuk trapesium dengan salah satu sisi sejajar berfungsi sebagai landasan.
- d. **Pengumpan (*feeding tray*):** dibuat dari lempeng besi, dipasang di depan drum pemukul. Batang kenaf yang akan dipisahkan kulitnya diletakkan di atas pengumpan ini kemudian didorong agar masuk ke dalam ruang pemukulan.
- e. **Penutup mesin:** drum pemukul digunakan sebagai pengaman pekerja dari lemparan patahan batang kenaf yang dimasukkan melalui pengumpan. Alat ini dibuat dari lempeng besi dengan ketebalan 1,3 mm berbentuk juring.

## Cara kerja *ribboner*

### 1. *Ribboner* tangan

Pemisahan kulit batang yang menggunakan *ribboner* tangan dilakukan dengan jalan memukul pangkal batang kenaf dengan kayu agar kulitnya terkelupas. Kulit yang sudah lepas dari batang ini kemudian ditarik melewati salah satu kaki V sehingga seluruh kulit terpisah dari batang. Peralatan ini banyak digunakan di Bangladesh (Alam dan Asaduzzaman, 1993). Keuntungan dari cara ini adalah bagian batang kenaf tetap utuh dan dapat dipakai untuk keperluan lain seperti untuk dinding atau pagar. Kerugiannya adalah sangat memakan banyak tenaga kerja, karena pemisahan kulit batang dilakukan satu per satu.

Di China dikembangkan alat pemisah kulit batang kenaf dan yute yang cara pengoperasiannya sama seperti alat tersebut di atas, yang disebut *twin roller standing type jute and kenaf ribboner*. Alat tersebut terdiri atas dua buah batang besi yang dipasang tegak lurus pada lempengan besi. Selanjutnya lempengan besi tersebut dilekatkan pada sebilah papan yang diberi kaki, yang juga berfungsi sebagai tempat duduk pekerja. Batang besi tersebut merupakan poros dari besi silinder diluarnya. Untuk memperlancar gerakan memutar dipasang *bearing* di antara besi poros dan silinder yang mengelilinginya. Karena peralatan ini sudah menggunakan *bearing*, gaya yang diperlukan untuk memisahkan kulit batang lebih kecil daripada yang menggunakan bambu, sehingga pekerja bisa bekerja lebih cepat. Kapasitas alat ini mencapai 30-50 kg kulit batang/jam (Alam, 1993). Hasil serat yang diperoleh dengan cara ini mutunya baik.

### 2. *Ribboner* mesin

Pemisahan kulit dari batang kenaf dapat dilakukan dengan menggunakan alat pemotong batang = *ribboner* atau dekortikator. Alat ini digerakkan dengan menggunakan motor, sehingga kapasitas kerja lebih tinggi dibanding kapasitas alat manual. Pekerja mengambil segenggam batang kenaf, kemudian mengatur berjajar di atas lempeng pengumpan dan mendorong batang kenaf ke dalam bagian pemukul sehingga batang kenaf terpukul oleh batang pemukul. Akibat

pemukulan ini batang kenaf terpotong menjadi potongan kecil-kecil (antara 2-5 cm), tetapi kulit batangnya tetap utuh dan didorong ke luar oleh gerakan pemukul yang berputar.

## RIBBONER BALITTAS

*Ribboner* yang pernah dibuat di Indonesia adalah tipe *bearing* tunggal dan ganda, diooperasikan secara manual. Tidak semua petani kenaf senang mengoperasikan *ribboner* tangan; terutama petani yang berada di daerah yang cukup air untuk perendaman, karena pekerjaan ini akan memakan waktu dan tenaga lebih banyak. Bagi petani yang berada di daerah yang kekurangan air untuk perendaman lebih senang menggunakan alat ini, walaupun banyak memerlukan tenaga tetapi akan diperoleh batang utuh yang digunakan sebagai kayu bakar.

Pada tahun 1991 Balittas mulai merekayasa *ribboner* tipe dua silinder dimana tiap silinder diberi alur sedalam 2 mm, dan lebar 5 mm. Dua silinder ini dipasang bersusun, dan dilengkapi dengan pegas. Pada saat batang kenaf dimasukkan, silinder menekan dan mendorong batang kenaf sehingga batang kenaf hancur, sedang kulit batang tetap utuh. Selain kapasitasnya rendah (hanya 300 kg batang basah per jam), kayu yang melekat pada kulit masih cukup besar (12%). Karena masih banyak kekurangannya mesin ini sedang mengalami penyempurnaan.

Berdasarkan keadaan di atas, dibuat *ribboner* sederhana tipe RB-I (Darmono, 1993), dengan beberapa bagian penting yaitu:

- a. batang pemukul yang dilekatkan pada silinder; silinder diputar oleh gerakan motor.
- b. pengumpan dibuat dari lempeng besi. Ujung dari lempeng besi ini berfungsi sebagai landasan pemotong.

Pada mesin ini pekerja harus mendorong batang kenaf masuk ke dalam ruang pemukul, agar batang tersebut dipatahkan oleh pemukul.

Penampilan mesin *ribboner* tipe RB-I yang dibuat pada tahun 1992, menunjukkan bahwa *ribboner* mampu memisahkan kulit dari batang kenaf dengan sisa kayu yang melekat tinggal 6,13% (Darmono, 1993). Hasil pemisahannya cukup bagus, mesin tidak terlalu berat sehingga dapat dipindah-pindah.

Kapasitas mesin RB-I sebesar 320,85 kg batang kenaf tanpa daun per jam, dengan rendemen kulit sebesar 44,83%. Dari perhitungan yang dilakukan, pemisahan kulit kenaf menggunakan *ribboner* memerlukan biaya sebesar Rp7,01/kg batang kenaf (Darmono, 1993).

PTP XVII dan Ditjenbun dalam laporannya tahun 1982 menyebutkan bahwa mesin *ribboner* hasil rekayasa PT Pindad dan PT Baja Karya, mampu memisahkan kulit batang rosela, dengan sisa kayu yang masih melekat pada kulit sebesar 19,6%. Dari data tersebut nampak bahwa *ribboner* RB-I lebih baik, karena sisa kayu tinggal 6,13%. Potongan-potongan kayu yang melekat pada kulit akan mempengaruhi warna serat yang diperoleh; semakin sedikit potongan kayu yang masih melekat pada kulit akan semakin kecil pengaruhnya terhadap warna serat, sehingga mutu serat menjadi lebih baik.

Kulit batang kenaf yang berasal dari mesin RB-I selanjutnya direndam dan setelah masak diambil seratnya. Serat hasil *retting* berwarna putih bersih, bebas bercak, sesuai dengan serat *grade A* pada standar mutu serat yang berlaku.



Sampai dengan tahun 1993/1994, Balittas telah membuat beberapa buah mesin pemisah kulit batang. Mesin ini tidak dilengkapi dengan pengumpan yang dapat mendorong batang kenaf ke dalam mesin. Pengumpanan dilakukan oleh pekerja.

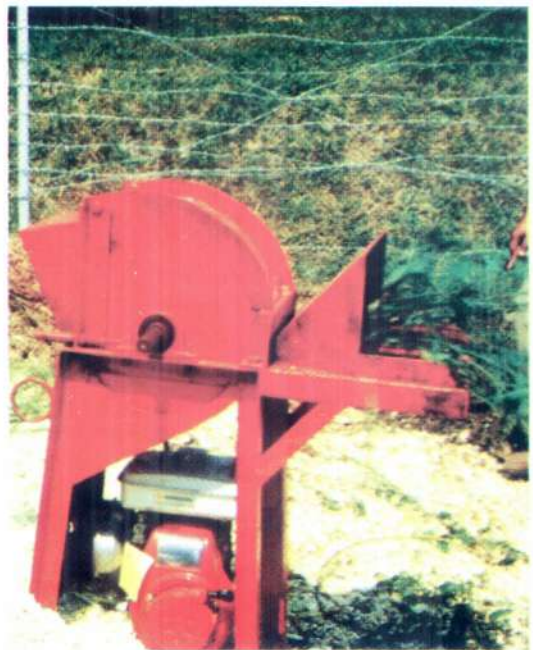
Spesifikasi *ribboner* yang dimiliki Balittas yaitu:

1. Tipe : RB - I  
Ukuran : 48X104X120 cm  
Motor penggerak : Bensin 5 HP  
Kapasitas : 520,85 kg batang kenaf/jam  
Kebutuhan operator : 4 orang

Pada mesin ini batang pemukul dibuat dari besi berbentuk silindris yang dilekatkan pada silinder pemukul. Karena batang pemukul berbentuk bulat, sering terjadi slip yang mengakibatkan kulit kayu melilit poros.



Gambar 1. Mesin *ribboner* RB-I



Gambar 2. Mesin *ribboner* RB-1-2

2. Tipe : RB-1-2  
Ukuran : 43x83x111 cm  
Motor penggerak : Bensin 5 HP  
Kapasitas : 650 kg batang kenaf/jam  
Kebutuhan operator : 4 orang

Pada tipe RB-1-2, batang pemukul dibuat persegi empat, dengan maksud mengurangi slip yang terjadi. Untuk mengurangi pelukaan kulit, pinggir batang pemukul dibuat tidak tajam.

- |    |                    |                           |
|----|--------------------|---------------------------|
| 3. | Tipe               | : RB-IJO-1u               |
|    | Ukuran             | : 83x76x106cm             |
|    | Motor penggerak    | : Diesel 6,5 HP           |
|    | Kapasitas          | : 600 kg batang kenaf/jam |
|    | Kebutuhan operator | : 4 orang                 |

Perputaran silinder pada mesin tipe RB-IJO-1u ini ke arah atas sehingga penutup mesin juga berfungsi sebagai landasan untuk memotong batang kenaf. Dengan berputar ke atas dimaksudkan kulit batang lebih lama mendapat sentuhan dari batang pemukul, sehingga potongan kayu yang menempel pada kulit dapat dikurangi.



Gambar 3. Mesin *ribboner* RB-IJO-1u



Gambar 4. Mesin *ribboner* RB-IJO-1d

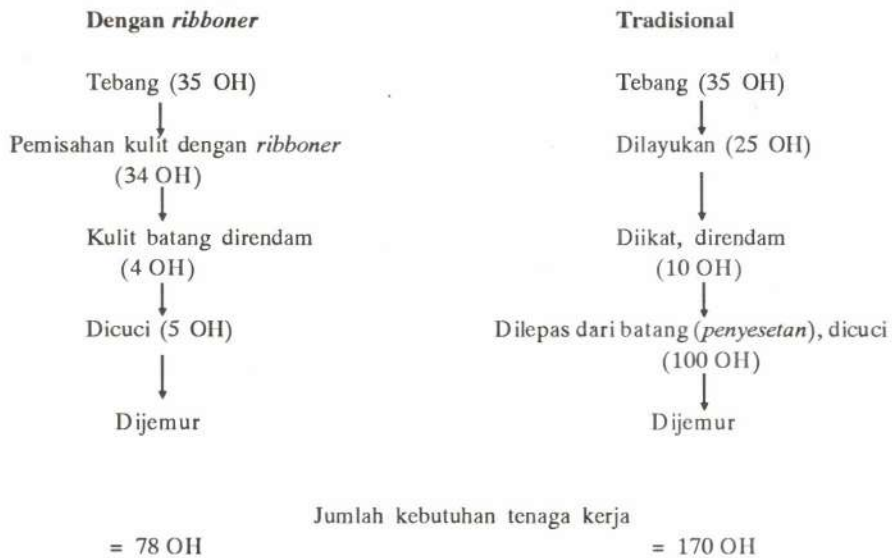
- |    |                    |                           |
|----|--------------------|---------------------------|
| 4. | Tipe               | : RB-IJO-1d               |
|    | Ukuran             | : 78x83x106cm             |
|    | Motor penggerak    | : Diesel 6,5 HP           |
|    | Kapasitas          | : 600 kg batang kenaf/jam |
|    | Kebutuhan operator | : 4 orang                 |

*Ribboner* tipe RB-IJO-1d, mirip dengan tipe RB-IJO-1u, perbedaannya perputaran silinder pemukulnya ke bawah.

Mesin-mesin pada Gambar no.1 sampai dengan no.4, pernah digunakan oleh petani IS-KARA yang berada di bawah pengelolaan PTP XXIV-XXV, terutama pada daerah yang kekurangan air sewaktu panen.

## PERBEDAAN PENYERATAN TRADISIONAL DENGAN PENYERATAN MENGGUNAKAN *RIBBONER*

Secara garis besar proses pengambilan serat dari batang kenaf dikemukakan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengolahan serat kenaf dengan *ribboner* dan cara tradisional; kebutuhan tenaga kerja untuk 1 ha

Dari skema di atas dapat dilihat bahwa proses pengambilan serat dengan *ribboner* tidak memerlukan pelayuan batang terlebih dahulu. Pekerjaan pelayuan dan *penyesetan* diambil alih oleh mesin *ribboner*, sehingga kebutuhan tenaga kerja berkurang. Setelah perendaman langsung dicuci seratnya, kemudian dijemur.

Kebutuhan tenaga kerja, pada tahap persiapan tanam sampai panen (memotong batang kenaf), pada luasan satu hektar adalah 150 OH. Untuk penyeratan secara tradisional diperlukan 25 OH untuk perontokan daun (*defoliasi*) dan angkutan bundel batang kenaf, 10 OH untuk perendaman, dan 100 OH untuk penyeratan dan pencucian serat. Pada penyeratan dengan menggunakan *ribboner*, kebutuhan tenaga kerja dapat dikurangi. Untuk pemisahan kulit batang dan transportasi memerlukan 34 OH, untuk penyeratan dan pencucian sebanyak 9 OH. Dari sini terlihat adanya penghematan penggunaan tenaga kerja manusia sampai 92 OH apabila



menggunakan *ribboner* mesin. Biasanya pada waktu penyeratan sulit mencari tenaga kerja karena pekerjaan dilakukan dalam waktu hampir bersamaan, dan relatif singkat.

Selain menghemat tenaga kerja perbedaan penyeratan tradisional dan penyeratan kulit batang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Keuntungan dan kerugian *retting* batang dan *retting* kulit batang**

| Kegiatan                       | <i>Retting</i> batang (tradisional)                                                                                                             | <i>Retting</i> kulit batang ( <i>ribboner</i> )                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Transportasi bahan          | Seluruh batang dibawa ke kolam dengan atau tanpa daun (20-40 ton/ha)                                                                            | Pengulitan dilakukan di lapang, hanya kulit (40% dari batang) dibawa ke kolam |
| 2. Waktu <i>retting</i>        | 20-30 hari                                                                                                                                      | 7-10 hari                                                                     |
| 3. Kebutuhan kolam             | 453 m <sup>3</sup> /ha tanaman;<br>120 m <sup>3</sup> air/ton serat                                                                             | 100 m <sup>3</sup> /ha tanaman;<br>22 m <sup>3</sup> air/ton serat            |
| 4. Pekerjaan perendaman        | Perlu pengaturan batang, penutup, pemberat, agar batang tetap terendam di dalam air. Penggunaan tanah untuk pemberat akan menurunkan mutu serat | Lebih mudah, kulit terendam dengan sendirinya, tidak perlu pemberat           |
| 5. Pengambilan serat           | Perlu penyeratan dan pencucian serat lambat (60-100 OII/ha)                                                                                     | Hanya perlu pencucian                                                         |
| 6. Mutu serat                  | Baik, bila air rendaman mengalir pelan; rendah, bila air rendaman berhenti                                                                      | Baik, terutama bila sisa potongan batang tidak ikut serta                     |
| 7. Kualitas batang sisa proses | Batang utuh, mudah ditangani, dapat dipakai untuk keperluan rumah tangga yang lain                                                              | Bila memakai <i>ribboner</i> mesin, batang hancur                             |
| 8. Kehilangan nutrisi tanaman  | Banyak kehilangan nutrisi tanaman bersamaan dengan perendaman batang                                                                            | Hampir sama dengan <i>retting</i> batang                                      |
| 9. Dampak terhadap lingkungan  | Pada tanaman yang baik, 10 ton/ha bahan organik yang dilepaskan, menyebabkan polusi air                                                         | Hanya 3 ton/ha bahan organik yang dilepas, polusi air dikurangi               |
| 10. Pembiayaan                 | Lebih mahal, karena penggunaan tenaga yang cukup besar                                                                                          | Lebih murah, bila disertai dengan alat yang sesuai                            |
| 11. Kapasitas <i>retting</i>   | 20 kg serat/OH                                                                                                                                  | 400 kg serat/OH                                                               |
| 12. Modal                      | Lebih sedikit                                                                                                                                   | Lebih besar, karena harus membeli mesin                                       |

## KAJIAN EKONOMI

Peranan *ribboner* di dalam proses *retting* adalah menggantikan sebagian pekerjaan *retting* tradisional, tanpa menurunkan kualitas serat. Pemendekan waktu *retting* serta bertambahnya kapasitas perendaman kulit batang bila dibandingkan dengan perendaman seluruh batang, menyebabkan perlunya pengorganisasian dan memperhitungkan ketersediaan tenaga kerja pada saat itu, sehingga tidak terdapat serat yang lewat-masak.

### *Retting* tradisional

Perendaman yang menyertakan batang kenaf selain memerlukan waktu lebih lama dibanding dengan *retting* kulit batang, juga sering dijumpai kulit yang tidak menjadi serat terutama

pada pangkal batang atau pada bagian yang tidak terendam di dalam air. Hal ini akan mempengaruhi kualitas seratnya. Pemakaian tenaga kerja pada *retting* tradisional dikemukakan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kebutuhan biaya dalam 1 ha pada penyeratan tradisional**

| Macam pekerjaan | Biaya              |                |
|-----------------|--------------------|----------------|
| Tebang, rendam  | 47 OH @ Rp 3 500,- | = Rp 164 500,- |
| Seset, jemur    | 93 OH @ Rp 3 500,- | = Rp 325 500,- |
|                 | Jumlah biaya       | = Rp 490 000,- |

Produksi serat = 2.300 kg

Biaya produksi per kg serat =  $\text{Rp}490.000,- : 2.300 = \text{Rp}213,04 = \text{Rp}213,-$

### ***Retting* dengan *ribboner* (dekortikator)**

Setelah keluar dari *ribboner*, kulit batang kenaf terpisah dari batang. Kulit batang diikat, kemudian direndam. Waktu perendaman lebih singkat daripada perendaman dengan batang, karena kulit batang sudah mengalami pemukulan dan bakteri dapat bekerja dari dua sisi, sehingga hasil serat lebih baik dan tidak ditemui kulit yang masih mentah (*kliko* = Jawa). Pemakaian tenaga kerja pada proses *retting* dengan *ribboner* dikemukakan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Kebutuhan biaya dalam 1 ha pada penyeratan dengan *ribboner***

| Macam pekerjaan               | Biaya              |                |
|-------------------------------|--------------------|----------------|
| Tebang, <i>seset</i> , rendam | 56 OH @ Rp 3 500,- | = Rp 196 000,- |
| Cuci, Jemur                   | 56 OH @ Rp 3 500,- | = Rp 196 000,- |
| Bahan bakar                   | 26 l @ Rp 700,-    | = Rp 18 200,-  |
| Oli                           |                    | = Rp 3 400,-   |
|                               | Jumlah biaya       | = Rp 413 600,- |

Produksi serat 2.224 kg

Biaya produksi per kg serat =  $\text{Rp}413.600,- : 2.224 = \text{Rp}185,97 = \text{Rp}186,-$

Selisih biaya (penghematan) =  $\text{Rp}213,- - \text{Rp}186,- = \text{Rp}27,-$

### **Analisis finansial**

Analisis finansial menggunakan metode penghitungan NPV, IRR, dan B/C, yaitu membandingkan nilai tunai bersih yang diterima selama umur proyek investasi dengan penanaman modal yang dilakukan. Apabila nilai tunai bersih yang dihasilkan lebih besar dari modal yang ditanamkan ditambah bunga bank, maka proyek investasi tersebut dapat diterima (Mulyadi, 1981).

Untuk menghitung analisis finansial diambil asumsi sebagai berikut:

- penghitungan hanya terbatas pada penghematan biaya untuk memproduksi serat.

- umur ekonomi mesin: 7 tahun
- masa proses *retting* selama 60 hari
- *salvage value* sebesar 12,5% = Rp137.500,-
- harga *ribboner* lengkap = Rp1.100.000,-
- produksi serat = 145 kg/hari (7 jam kerja).
- tingkat bunga = 12% per tahun
- penghematan karena pemakaian dekortikator = Rp27,-/kg

Dari asumsi di atas serta perhitungan (Lampiran 2) maka diperoleh nilai:

NPV = Rp250.053,-

IRR = 20,18%

B/C = 1,22

Berdasarkan nilai NPV, IRR, dan B/C di atas, maka pengoperasian *ribboner* masih dapat memberikan keuntungan. Ini sesuai dengan kriteria Mulyadi (1981) bahwa suatu proyek layak dioperasikan apabila pada penghitungan NPV positif, nilai IRR lebih besar dari tingkat bunga yang berlaku, sedang B/C > 1.

## KEUNTUNGAN DAN KELEMAHAN PENGGUNAAN MESIN *RIBBONER*

Pada waktu dikenalkan kepada petani ISKARA di Nganjuk, Jawa Timur, melalui pengelola yaitu PTP XXIV-XXV, petani kenaf menyambut baik keberadaan mesin ini, karena beberapa keuntungan antara lain:

1. Dapat mengurangi biaya pengangkutan karena yang diangkut hanya kulit saja.
2. Batang kenaf tidak perlu dilayukan terlebih dahulu, karena dengan memasukkan ke dalam mesin sebagian besar daunnya rontok.
3. Waktu perendaman lebih singkat, menjadi 5-7 hari, dibanding dengan (12-15 hari) waktu perendaman dengan seluruh batang.
4. Luas kolam perendaman berkurang 50% dibanding dengan luas kolam perendaman seluruh batang.

Dengan penghematan waktu *retting*, petani tidak terlambat menanami lahan bekas tanam kenaf, sehingga kepastian memperoleh hasil tanaman berikutnya akan lebih terjamin. Kelemahan dari mesin RB-I ini, kadang-kadang terjadi kemacetan putaran mesin yang diakibatkan oleh adanya kulit kayu yang meleset ke pinggir bidang pemukulan, sehingga melilit poros. Kalau hal ini sering terjadi akan menurunkan kapasitas kerja mesin.

Untuk memperbaiki penampilan mesin RB-I, pada penelitian tahun 1994/1995 dibuat sebuah mesin *ribboner* dengan perbaikan drum pemukul. Perbaikan dilakukan dengan jalan mengubah bentuk silindris dari batang pemukul menjadi bentuk persegi yang pinggirnya dihaluskan agar tidak tajam, sehingga pelukaan terhadap kulit batang dapat ditekan. Bentuk persegi mudah menarik kulit batang sesuai arah putaran, sehingga kulit batang ikut terdorong ke luar ruang pemukulan.



Untuk menjaga agar kulit batang tidak tergelincir ke tepi pada bagian pengumpan batang kenaf dibuat dua buah rol besi yang dipasang di depan pemukul. Fungsi rol tersebut adalah menggilas dan mendorong batang kenaf yang dimasukkan oleh operator, sehingga batang kenaf dapat masuk ke dalam mesin. Pada saat batang dipukul rol besi tersebut tetap menjepit batang kenaf sehingga kulit batang tidak tergelincir ke tepi dan tidak membelit poros.

Karena adanya tambahan dua buah rol besi, berat mesin bertambah, sehingga untuk mengangkut mesin ke lahan dekat pertanaman diperlukan tambahan orang.

Dengan dua perbaikan tersebut diperoleh peningkatan kapasitas kerja mesin dibanding mesin terdahulu (Tabel 4).

Tabel 4. Unjuk kerja *ribboner* \*)

| <i>Ribboner</i> | Kapasitas | Kekuatan serat |
|-----------------|-----------|----------------|
|                 | kg/jam    | g/tex          |
| A               | 383,55    | 13,61          |
| B               | 433,82    | 13,71          |
| BNT 5%          | t.n.      | t.n.           |

Keterangan:

A: *Ribboner* tanpa rol pendorong dengan drum pemukul yang batang pemukulnya silindris.

B: *Ribboner* hasil modifikasi, dengan dua rol pendorong batang, putaran pemukulnya ke bawah.

\*) Sumber: Damono *et al.* (1995)

Dengan tambahan dua buah rol besi, pekerja tidak sering terganggu oleh kulit batang yang melilit poros. Pemasukan batang kenaf lebih cepat, karena setelah batang kenaf didorong masuk ke dalam rol, operator dapat melepaskan batang kenaf tersebut, tanpa harus mendorong sampai seluruh batang masuk ke dalam ruang pemukulan. Proses pemisahan kulit menjadi lebih lancar sehingga kulit batang yang dipisahkan pada satuan waktu yang sama menjadi lebih banyak.

## Kekuatan serat

Pemisahan kulit batang dengan pemukulan akan melukai kulit sehingga menjadi memar dan setelah perendaman kemungkinan kekuatannya akan berkurang. Kulit batang kenaf dari hasil pemisahan dengan *ribboner* selanjutnya direndam agar diperoleh serat yang bersih. Setelah perendaman serat dicuci dan dikeringkan. Hasil pengamatan kekuatan serat tercantum pada Tabel 4.

Kemungkinan untuk mengurangi memar akibat pemukulan, adalah mengganti bahan pada batang pemukul dan landasannya. Penggunaan bahan yang lunak tetapi kuat dan tidak tajam, kemungkinan dapat mengurangi tingkat kememaran pada kulit batang, sehingga pengurangan kekuatan serat dapat diperkecil.

## Warna serat

Serat kering hasil penyeratan dari batang utuh maupun dari *ribboner* berwarna putih bersih dan termasuk kualitas A. Tidak ada pengaruh terhadap warna serat yang diakibatkan oleh pemakaian *ribboner*. Hal ini diduga disebabkan oleh pemisahan kulit batang dilakukan saat batang masih segar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.M. (t.t.). Research on jute retting for improvement of fiber quality. BJRI, Dhaka, Bangladesh.
- Alam, A. 1993. Jute and kenaf decorticators tried in the region and immediate priority. International Jute Organisation Banani, Dhaka, Bangladesh.
- Alam, M.S. and M. Asaduzzaman. 1993. Jute and kenaf decorticator and ribboner R & D in Bangladesh. Regional Workshop on Improved Retting and Extraction of Jute and Kenaf. Research Institute for Tobacco and Fibre Crops, Malang, Indonesia.
- Anonymous. 1988. Green ribboner user's manual for improved fiber quality. Dept. of Agric. Thailand.
- Darmono. 1993. Rekayasa mesin pemisah kulit batang kenaf. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- , A.C. Setiawan, dan Subandi. 1995. Rancang bangun alat mesin *ribboning* dan pengujiannya. Laporan Penelitian Balittas 1994/1995.
- Krishnareni, S. and P. Thongsawatwong. 1993. Development of kenaf and jute ribboner. Regional Workshop on Improved Retting and Extraction of Jute and Kenaf. Research Institute for Tobacco and Fibre Crops, Malang, Indonesia.
- Mulyadi. 1981. Akutansi biaya. Peranan biaya dalam pengambilan keputusan. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- PT Perkebunan XVII dan Ditjenbun. 1982. Pengolahan rosela (*ribboner*). PTP XVII dan Ditjenbun. Indonesia.

**Lampiran 1. Analisis NPV, B/C, dan IRR penggunaan *ribboner* kenaf di tingkat petani**

| Tahun  | Modal     | Hemat   | Df (12%) | Nilai sekarang |              |
|--------|-----------|---------|----------|----------------|--------------|
|        |           |         |          | Modal          | Hemat        |
| 0      | 1 100 000 | 234 900 | 1,000    | 1 100 000      | 234 900,00   |
| 1      |           | 234 900 | 0,893    | 0              | 209 765,70   |
| 2      |           | 234 900 | 0,797    | 0              | 187 215,30   |
| 3      |           | 234 900 | 0,712    | 0              | 167 248,80   |
| 4      | 30 000    | 234 900 | 0,636    | 19 080         | 149 396,40   |
| 5      |           | 234 900 | 0,567    | 0              | 133 188,30   |
| 6      |           | 234 900 | 0,507    | 0              | 119 094,30   |
| 7      |           | 372 400 | 0,452    | 0              | 168 324,80   |
| Jumlah |           |         |          | 1 119 080      | 1 369 133,60 |

NPV = 250.053,60

B/C = 1,22

IRR = 20,18

**Lampiran 2. Perhitungan NPV, B/C, dan IRR penggunaan *ribboner* di tingkat petani**

| Tahun  | Modal     | Hemat     | Df(20%) | Modal 1   | Hemat 1     |
|--------|-----------|-----------|---------|-----------|-------------|
| 0      | 1 100 000 | 234 900   | 1,000   | 1 100 000 | 234 900,0   |
| 1      |           | 234 900   | 0,833   | 0         | 195 671,7   |
| 2      |           | 234 900   | 0,694   | 0         | 163 020,6   |
| 3      |           | 234 900   | 0,579   | 0         | 136 007,1   |
| 4      | 30 000    | 234 900   | 0,482   | 14 460    | 113 221,8   |
| 5      |           | 234 900   | 0,402   | 0         | 94 429,8    |
| 6      |           | 234 900   | 0,335   | 0         | 78 691,5    |
| 7      |           | 372 400   | 0,279   | 0         | 103 899,6   |
| Jumlah |           | 1 879 200 |         | 1 114 460 | 1 119 842,1 |

NPV = 1.119.842,1 - 1.114.460 = 5.382,1

B/C = 1.119.842,1/1.114.460 = 1,004829334

salvage value = 137.500

$$IRR = r^1 + \frac{NPV^1 \times (r^2 - r^1)}{NPV^1 - NPV^2} = 12 + \frac{250.053,6 \times (20 - 12)}{250.053 - 5.382,1} = 20,175 = 20,18$$

modal 1 : modal nilai sekarang

hemat 1 : hemat nilai sekarang



**Lampiran 3. Perhitungan NPV, B/C, dan IRR penggunaan *ribboner* di tingkat petani**

| Tahun  | Modal     | Hemat   | Df(21%) | Modal 1   | Hemat 1     |
|--------|-----------|---------|---------|-----------|-------------|
| 0      | 1 100 000 | 234 900 | 1,000   | 1 100 000 | 234 900,0   |
| 1      |           | 234 900 | 0,826   | 0         | 194 027,4   |
| 2      |           | 234 900 | 0,683   | 0         | 160 436,7   |
| 3      |           | 234 900 | 0,565   | 0         | 132 718,5   |
| 4      | 30 000    | 234 900 | 0,467   | 14 010    | 109 698,3   |
| 5      |           | 234 900 | 0,386   | 0         | 90 671,4    |
| 6      |           | 234 900 | 0,319   | 0         | 74 933,1    |
| 7      |           | 372 400 | 0,263   | 0         | 97 941,2    |
| Jumlah |           |         |         | 1 114 010 | 1 095 326,6 |

$$\text{NPV} = 1.095.326,6 - 1.114.010 = -18.683,4$$

$$\text{B/C} = 1.095.326,6 / 1.114.010 = 0,983228696$$

$$\text{produksi/hari} = 140 \text{ kg serat}$$

$$\text{salvage value} = 137.500$$

modal 1 : modal nilai sekarang

hemat 1 : hemat nilai sekarang

# PROSES PENGOLAHAN KENAF MENJADI SERAT

Winarto B.W.<sup>\*)</sup>

## PENDAHULUAN

Tahapan mengolah serat untuk bahan karung meliputi: panen, perendaman, pemisahan serat, pencucian, dan pengeringan. Perendaman merupakan tahapan terpenting dalam pengolahan serat. Ali (t.t.) menyatakan bahwa sekitar 60 persen dari jumlah tenaga kerja dalam perusahaan tanaman kenaf tercurah pada pengolahan serat.

Pada tahap perendaman terjadi proses fermentasi (*retting*) yang melibatkan berbagai macam mikroba. Keberhasilan proses *retting* sangat berpengaruh terhadap kualitas serat yang dihasilkan. Serat bermutu baik (*grade A*) adalah serat yang bersih dari sisa kulit dan berwarna keperakan. Serat *grade A* dapat dihasilkan bila proses *retting* berlangsung dengan baik.

Pengolahan tanaman kenaf menjadi serat merupakan pekerjaan yang membutuhkan banyak biaya dan tenaga kerja serta kurang nyaman, karena pekerja harus berendam dalam air yang berbau busuk pada saat menyerat dan mencuci serat. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk pengolahan adalah dengan memodifikasi bentuk bahan yang semula berupa seluruh batang diubah menjadi bagian kulit saja. Untuk memisahkan kulit batang dengan kayu kenaf digunakan *ribboner*. Untuk mempercepat proses *retting* digunakan bahan pemacu berupa biakan mikroba. Penambahan biakan mikroba pada saat perendaman dapat mempersingkat waktu *retting* dari 10-25 hari menjadi 8-13 hari.

## TAHAP PENGOLAHAN

### Panen

Panen kenaf harus dilakukan pada waktu yang tepat karena jika panen kurang atau lewat waktu akan mempengaruhi kualitas maupun kuantitas serat. Panen sebelum saatnya akan menghasilkan serat yang rapuh dengan rendemen rendah. Namun demikian apabila panen dilaksanakan lewat waktu akan menambah waktu perendaman, menghasilkan serat yang rapuh, kekuatan serat menurun meskipun produktivitas meningkat. Panen yang tepat pada varietas Hc 48 dapat menghasilkan serat 3.531 kg/ha dengan kekuatan serat 32 gram/tex. Bila panen dilakukan pada umur 100 hari menghasilkan serat 2.700 kg/ha dengan kekuatan serat 30 gram/tex (Budi-Saroso *et al. dalam* Budi-Saroso, 1992 ). Pada tanaman kenaf bila tanaman makin tua maka pertumbuhan generatif terus berlanjut sehingga bunga akan menjadi buah. Pada buah kenaf umumnya terdapat miang (ada beberapa varietas yang tidak terdapat), yang apabila mengenai kulit pada waktu panen atau pengangkutan batang ke tempat perendaman, menyebabkan rasa gatal.

---

<sup>\*)</sup> Ajun Peneliti Muda pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

Umur panen merupakan salah satu penyebab kurang baiknya mutu serat. Tidak jarang, petani baru memanen kenaf setelah bunga menjadi kapsul.

### Kriteria panen

Kriteria panen kenaf varietas Hc 48 dan Hc 33 adalah apabila bunga ke-10 dari 50% populasi telah mekar. Bila ditanam pada bulan Agustus-Oktober, tanaman berumur 110-120 hari. Sedang untuk varietas Hc G4 bila tanaman berumur 130-140 hari.

### Cara panen

Ada beberapa cara panen yang dilakukan petani yaitu: (1) dengan cara memotong pangkal batang pada ketinggian sekitar 5-10 cm dari permukaan tanah, (2) memotong batang tepat di atas permukaan tanah, dan (3) mencabut batang dari tanah. Dengan cara terakhir ini tidak ada batang yang tertinggal di tanah, tetapi kelemahannya adalah perendamannya lebih lama/sulit karena bagian pangkal batang lebih lama masaknya/busuknya. Selain itu menyebabkan kesulitan dalam membersihkan lapisan luarnya. Kelemahan lain ialah sisa-sisa akar akan menurunkan kualitas serat karena kotor.

Dari ketiga cara tersebut, panen dengan cara kedua memberikan hasil paling baik. Pada panen dengan memotong 5-10 cm dari permukaan tanah, petani akan menderita kerugian berupa serat yang berasal dari sisa batang yang tidak diambil. Panen dengan cara mencabut batang hanya dapat dilakukan pada daerah tertentu dimana tanah tempat tumbuh tanaman tersebut cukup lunak.

Setelah batang selesai ditebang, perlakuan selanjutnya adalah pengikatan batang menjadi bundel-bundel seberat 15-25 kg/bundel.

## PERENDAMAN

Bundel batang kenaf kemudian dibawa ke tempat perendaman. Tempat perendaman ini dapat berupa kolam perendaman, parit di pinggir jalan, atau tempat perendaman yang dibuat dengan meninggikan pematang di daerah pertanaman kenaf. Bundel batang kenaf diletakkan di dasar kolam. Sebagian ujungnya ditindih bagian pangkal bundel batang yang lain, sehingga efisien dalam penggunaan tempat perendaman. Demikian selanjutnya sehingga akan terjadi tumpukan 3-5 bundel batang, tergantung dari kedalaman tempat perendamannya.

Agar pada saat direndam tidak terapung, petani menindih batang yang direndam dengan apa saja yang terdapat disitu a.l.: batang pisang, batu, bahkan tanah. Sering terlihat tempat perendaman seperti gundukan tanah karena batang kenafnya tidak nampak. Di beberapa tempat tertentu yang airnya cukup tersedia, penggantian air dan pencucian serat bukanlah merupakan hal menyulitkan. Seringkali terdapat tempat-tempat yang airnya tidak cukup, air yang dipakai tidak selalu berganti, sehingga warnanya sangat gelap dan baunya menyengat. Hal ini mempengaruhi mutu serat.

Perendaman ini biasanya berjalan 14-20 hari. Perendaman dianggap selesai bila kulit mudah dilepas dari batang, serat sudah kelihatan terurai satu dengan yang lain, baik di pangkal maupun di ujung batang. Untuk menentukannya agak sulit, karena masaknya ujung dan pangkal batang tidak bersamaan. Peristiwa ini dapat mengakibatkan gejala yang disebut:



- *over-retted* atau lewat masak, yaitu serat yang sebenarnya sudah siap untuk dicuci, namun perendaman masih dilanjutkan terus. Hal ini akan berakibat serat menjadi rapuh, baik pada saat dicuci maupun setelah kering. Penyebabnya ialah bakteri yang menyerang jaringan antar serat. Berhubung jaringan antar serat ini telah habis maka bakteri juga menyerang serat yang seharusnya telah dikeluarkan dari rendaman, dicuci, dan dikeringkan.
- *under-retted* atau kurang masak, yaitu serat yang belum masak telah dikeluarkan dari kolam perendaman untuk dicuci dan dikeringkan. Tanda-tandanya ialah serat kurang bersih dari sisa-sisa jaringan antar serat, seratnya kaku meskipun telah kelihatan bersih, seratnya tidak dapat terurai menjadi helaian.

## PENYERATAN DAN PENCUCIAN SERAT

Pencucian serat dilakukan di sungai-sungai atau di kolam perendaman. Disini pencuci serat harus berendam untuk mengambil batang kenaf yang telah siap cuci, melepas serat dari batang dan mencuci seratnya. Serat hasil rendaman harus dicuci bersih. Pada *retting* kulit batang yang dihasilkan dari proses dekortikasi (batang hancur), ada kesulitan dalam pencucian serat. Hal ini disebabkan ada sisa-sisa batang yang melekat pada serat. Sisa-sisa batang ini harus dihilangkan karena dapat mempengaruhi penilaian kualitas serat.

Dalam perdagangan, serat yang telah kering kemudian dipisah-pisahkan menurut kualitas A, B, dan C dengan penilaian sebagai berikut:

1. Kualitas A: warna putih mengkilap, bebas dari akar, kulit, serta kotoran lainnya, dan panjang minimum 150 cm.
2. Kualitas B: Warna kecokelat-cokelatan, mengkilap, bebas dari akar dan kulit/*kliko*, dan panjang serat minimal 125 cm.
3. Kualitas C: Warna cokelat gelap, mengandung akar, kulit, kotoran atau *kliko* maksimal 7%, dan panjang serat minimal 100 cm.

## PENGERINGAN DAN PENYIMPANAN SERAT

Petani mengeringkan serat hasil cucuannya dengan menjemur di terik matahari. Penjemuran kadang-kadang dilakukan di lapang, tetapi sering dibawa ke rumah untuk dijemur di depan rumah mereka. Serat hasil cucian diletakkan di atas para-para yang dibuat dari batang bambu. Biasanya kalau sinar matahari cukup, serat akan kering dalam waktu 3-5 hari. Serat makin bersih, lama penjemuran makin singkat. Pekerjaan terakhir ialah pemilahan berdasar mutu (*grading*) dan pengebalan.

Sebelum disimpan, setiap golongan mutu serat dibal terlebih dahulu. Setiap bal berisi 30 ikatan serat dengan berat setiap ikatan  $\pm$  1 kg. Penyimpanan biasanya bersifat sementara, menunggu pembelian dari pabrik atau transportasi ke gudang-gudang permanen belum memungkinkan. Hal yang perlu diperhatikan untuk ruang penyimpanan (ruang penyimpanan sementara maupun permanen) ialah:

- atap tidak bocor.
- tidak tembus matahari baik atap maupun dindingnya.

- sirkulasi udara dalam gudang cukup baik agar gudang tidak lembab.
- suhu gudang antara 20 °-36 °C.
- diberi alas setinggi  $\pm$  10 cm agar serat bagian bawah tidak lembab.
- jauh dari sumber api dan mempunyai alat pemadam kebakaran.

Kondisi serat dalam penyimpanan:

- serat ditumpuk menurut kelas mutu serat.
- masing-masing mutu serat diberi label untuk menghindari kekeliruan dalam pengambilan serat.
- kadar air serat maksimal 13%.

## PROSES YANG TERJADI SELAMA PERENDAMAN

Pada proses *retting*, terdapat tiga periode yang perlu dilalui yaitu: fisik, mikrobiologi, dan mekanis.

**Periode fisik**, batang yang direndam akan menyerap air melalui pori-pori dan air masuk ke dalam sel sehingga bahan-bahan yang mudah larut dalam air termasuk pigmen akan terdekomposisi. Jaringan ini akan terus menyerap air sehingga lama kelamaan pecah. Periode ini sangat dipengaruhi oleh suhu air rendaman, makin tinggi suhu air rendaman periode ini makin cepat. Dengan pecahnya jaringan ini memungkinkan masuknya mikroba ke dalam kulit batang. Sementara itu bahan-bahan yang terdekomposisi secara fisik dapat berguna sebagai nutrisi bagi mikroba perombak jaringan parenkim.

**Periode mikrobiologis** merupakan periode yang paling penting dalam proses *retting*. Pada periode ini mikroba sangat aktif bekerja. Mula-mula yang bekerja adalah bakteri aerob karena udara dalam air masih tersedia cukup banyak. Mikroba ini akan merombak sebagian dari pektin dan jaringan lain membentuk asam organik dan CO<sub>2</sub>. Dengan dipakainya udara ini maka persediaan udara dalam air rendaman berkurang dan mengakibatkan redoks potensial dengan cepat menurun. Keadaan ini mengakibatkan mikroba pektin yang bersifat anaerob tumbuh. Bakteri jenis *Clostridium*, misalnya *C. aurantibutyricum*, *C. pectinovorum*, *C. felcieus* berkemampuan untuk merombak pektin. Dalam batang/kulit batang, mereka menghasilkan enzim pektinase untuk merombak pektin dalam lapisan gum bagian tengah yang juga merupakan pengikat antara helaian serat. Hal ini menyebabkan serat kehilangan pengikatnya dan terurai satu dengan lainnya. Hasil perombakan secara anaerob ini antara lain asam asetat, asam butirat, alkohol, aseton, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, dan metan. Adanya gas H<sub>2</sub>S dan asam butirat ini menyebabkan areal tempat perendaman berbau busuk. Timbulnya gelembung-gelembung gas, bau busuk, dan terpisahnya serat menandakan terjadinya reaksi perombakan secara ensimatis dengan bantuan jasad renik (bakteri).

**Periode mekanis** merupakan saat akhir *retting*. Pada tahap ini serat telah terpisah dari batang dan terurai menjadi helaian serat. Waktu perendaman tidak boleh diperpanjang, karena hanya akan merugikan. Hal ini disebabkan oleh bakteri perombak selulose akan merombak serat menjadi senyawa-senyawa organik lainnya. Serat akan kehilangan kekuatannya dan menjadi rapuh. Pencucian serat adalah tindakan yang terbaik untuk menghindari kerugian penurunan kualitas serat.

## JENIS MIKROBA DALAM RETTING

Proses *retting* sendiri sebenarnya merupakan proses perombakan secara ensimatis dengan bantuan jasad renik terutama bakteri baik yang bersifat aerob maupun anaerob. Bakteri yang diketahui aktif dalam proses *retting* diantaranya ialah *C. felsieus*, *C. aurantibutyricum*, *C. pectinovorum*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. polymixa*, *Pseudomonas* sp., *Micrococcus* sp., dan masih banyak lagi. Selain itu beberapa jenis fungi seperti misalnya *Aspergillus niger* dan *Mucor abumclans* berperan pula dalam proses *retting* ini. Proses *retting* memanfaatkan mikroba-mikroba tersebut untuk merombak jaringan parenkim di sekitar serat untuk memisahkan ikatan serat menjadi helaian. Enzim pektinase disebut-sebut merupakan enzim yang berperan dalam proses *retting*, namun sebenarnya ada banyak enzim yang berperan dalam proses dekomposisi jaringan parenkim.

### Faktor yang mempengaruhi kegiatan mikroba dalam proses *retting*

Karena proses *retting* ini merupakan proses mikrobiologis, maka perlu diusahakan agar diperoleh kondisi yang optimal untuk pertumbuhan mikroba tersebut. Suhu perendaman dapat mempengaruhi proses *retting*. Perendaman pada air suhu 34 °C dapat mempercepat waktu *retting* menjadi 7 hari dibandingkan dengan perendaman pada suhu 30 °C, dimana pada suhu tersebut waktu perendaman dapat mencapai 15 hari (Jarman, 1985). Demikian pula dengan pH. Pada pH 5,0 waktu *retting* paling cepat, memerlukan waktu 10 hari, sedangkan dengan pH 4,5 memerlukan waktu perendaman 12,5 hari, pada pH 8,0 memerlukan waktu perendaman 18,8 hari (Anonymous, 1988).

## PERBAIKAN SERTA EFISIENSI PERENDAMAN

Meskipun proses *retting* telah dilakukan selama bertahun-tahun, namun sampai saat ini masih belum terdapat perbaikan yang cukup berarti. Hal ini bukan berarti tidak ada usaha untuk memperbaiki proses *retting*. Perbaikan yang menuju kepada efisiensi proses *retting* ditujukan untuk:

- mempersingkat lama proses perendaman
- mengurangi penggunaan air untuk perendaman

Beberapa penelitian yang bertujuan untuk mendukung perbaikan proses *retting* ini telah dilakukan oleh Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Penelitian tersebut antara lain:

- pelayuan batang dan penggantian air pada saat perendaman.
- penambahan Urea pada saat perendaman.
- penambahan inokulum untuk mempersingkat lama perendaman.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa bila seluruh air perendaman diganti dengan air baru tiap 2-3 hari menyebabkan waktu *retting* bertambah satu hari dibandingkan dengan kontrol (tidak diganti) yang hanya memerlukan waktu 10 hari. Kualitas seratnya juga menjadi lebih jelek daripada kontrol (dari 32,09 gram/tex menjadi 27,74 gram/tex).

Penggunaan air rendaman yang mengalir perlahan akan memberikan hasil lebih baik daripada penggantian air seluruhnya atau perendaman pada air tergenang (Ali, t.t.). Hal ini dise-



babkan oleh air yang mengalir perlahan akan membuang hasil-hasil perombakan jaringan antar serat, tetapi tidak atau sedikit mengurangi populasi bakteri yang berperan dalam proses *retting*.

**Tabel 1.** Pengaruh penggantian air terhadap lama perendaman batang kenaf dan kekuatan serat (Winarto, 1995)\*\*)

| Perlakuan             | Lama perendaman  | Kekuatan serat        |
|-----------------------|------------------|-----------------------|
|                       | ..... hari ..... | ..... g/tex .....     |
| Tidak diganti         | 10               | 32,09 a <sup>*)</sup> |
| Diganti 2 hari sekali | 11               | 27,74 b               |
| Diganti 3 hari sekali | 11               | 30,31 ab              |
| BNJ 5%                | --               | 3,69                  |
| KK (%)                | --               | 16,52                 |

\*) Angka-angka yang didampinginya oleh huruf sama tidak berbeda dalam taraf 5%

\*\*) data diolah

Tujuan pelayuan adalah suatu upaya untuk merontokkan daun dari batang. Dengan perontokkan diharapkan daun akan kembali ke tanah sebagai upaya untuk mempertahankan kesuburan tanah. Selain itu batang tanpa daun akan lebih ringan daripada batang yang masih berdaun. Selain itu adanya daun pada batang akan mempercepat pendangkalan kolam perendaman. Perendaman batang beserta daun akan melarutkan bahan organik yang seharusnya berguna untuk mempertahankan kesuburan tanah. Meskipun ada petani yang membuang daunnya terlebih dahulu, tetapi kebanyakan petani tidak melakukannya. Alasannya ialah selain memboroskan waktu juga memboroskan tenaga untuk merontokkan daun.

**Tabel 2.** Pengaruh lama pelayuan terhadap lama perendaman dan kekuatan serat (Winarto, 1995)\*\*)

| Perlakuan        | Lama perendaman  | Kekuatan serat        |
|------------------|------------------|-----------------------|
|                  | ..... hari ..... | ..... g/tex .....     |
| Tidak dilayukan  | 10               | 28,32 a <sup>*)</sup> |
| Dilayukan 1 hari | 10               | 29,54 ab              |
| Dilayukan 2 hari | 11               | 31,65 c               |
| Dilayukan 3 hari | 11               | 30,87 bc              |
| BNJ 5%           | --               | 1,51                  |
| KK (%)           | --               | 6,85                  |

\*) Angka-angka yang didampinginya oleh huruf sama tidak berbeda dalam taraf 5%

\*\*) data diolah

Tabel 2 menunjukkan hasil penelitian pengaruh pelayuan batang terhadap lama perendaman. Ternyata makin lama dilayukan memerlukan waktu perendaman makin lama (dari 10 hari menjadi 11 hari). Kekuatan serat tertinggi diperoleh dari perlakuan pelayuan selama 2 hari (31,65 gram/tex) dibanding dengan 28,32 gram/tex pada kontrol.

Penurunan kekuatan serat dapat dijelaskan sebagai berikut: bakteri perombak jaringan antar serat akan merombak jaringan antar serat di bagian dalam, sedangkan pada bagian luar jaringan antar serat masih terlindung kulit bagian paling luar. Bersamaan dengan dirombaknya jaringan antar serat pada bagian luar ini kemungkinan bakteri perombak telah menyerang serat pada bagian dalam. Diduga hal ini yang menyebabkan kemunduran kekuatan serat pada proses *retting* kulit.

Perbedaan warna serat yang cenderung lebih kusam daripada serat yang berasal dari *retting* batang dapat menjadi petunjuk telah terjadi perombakan sebagian serat pada *retting* kulit. Kenampakan serat yang dihasilkan dari proses ini cenderung kurang mengkilat dibandingkan dengan yang berasal dari *retting* batang.

Penelitian untuk memperbaiki proses *retting* masih diteruskan dengan tujuan mencari bakteri yang aktif dalam proses tersebut serta meneliti media pembawa untuk aplikasi inokulum di lapang. Dari penelitian Nuh (1995) diperoleh hasil bahwa penggunaan starter berupa isolat bakteri mampu mereduksi lama perendaman di lapang dari 12-18 hari menjadi 5-7 hari saja. Isolat bakteri yang dipakai diidentifikasi, dari genus *Bacillus* dan bersifat anaerob fakultatif. Bila dikombinasikan dengan penggantian air rendaman menunjukkan dampak positif pada warna dan kilau serat. Ainuri (1995) meneliti penggunaan sirkulasi air rendaman dan starter berupa kultur *B. polymixa* BCC-27 pada proses *retting* kulit batang kenaf. Ia menggunakan kinir yang diberi mangkok (*bucket*). Mangkok ini gunanya untuk menyendok air rendaman kenaf kemudian dimuntahkan lagi; sehingga akan terjadi sirkulasi air rendaman pada kolam perendaman yang direkayasa secara khusus. Air rendaman disirkulasikan selama tiga jam sehari. Hasilnya ialah, dengan waktu perendaman selama lima hari, mutu serat yang dihasilkan sudah tergolong dalam baku mutu A.

Penelitian lain ialah usaha untuk memperbaiki mesin pengulit (*ribboner*) yang telah ada dengan tujuan menghasilkan mesin pengulit yang dapat menghasilkan kulit yang bersih dari sisa batang dan mesin pengulit yang menghasilkan kulit batang tanpa menghancurkan batangnya. Hal ini perlu agar batang kenaf dapat digunakan oleh petani untuk keperluan rumah tangganya antara lain untuk kayu bakar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainuri, M. 1995. Pengembangan sistem proses *retting* serat kenaf menggunakan kultur mikrobial pada lingkungan non-aseptik. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 167p.
- Alam, M.S. 1993. Country status report. Proceedings of the Third CCM on IJO-FAO Regional Project on Retting and Extraction of Jute, 17-20 August 1993. International Jute Organisation, Dhaka, Bangladesh.
- Ali, M.M. (t.t.). Research on jute retting for improvement of fiber quality. BJRI. Dhaka, Bangladesh.
- Anonymous. 1988. Teaching materials for training in jute and kenaf retting technique. Academy of Agricultural Sciences. The Research Institute of Bast Fiber Crops, China.
- Budi-Saroso. 1992. Pengolahan kenaf untuk bahan baku karung dan pulp. Jurnal Litbang Pertanian. XI(2)
- Jarman, C.G. 1985. The retting of jute. FAO Agricultural Services Bulletin Rome. (60).
- Nuh, M. 1995. Kajian proses *retting* serat kenaf menggunakan kultur isolat mikroorganisme liar pada kolam tanah dengan sistem tergenang. Tesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

- Winarto, B.W. 1995. Observasi pengaruh kondisi lingkungan terhadap kekuatan serat kenaf hasil proses *retting*. Buletin Tembakau dan Serat (04):17-19.
- dan Supriono. 1995. Pembuatan starter untuk mempercepat proses *retting*. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 1994/1995. Balittas, Malang.



# POTENSI TANAMAN SERAT KARUNG SEBAGAI PENGHASIL BAHAN BAKU PULP

Adji Sastrosupadi dan Moch Sahid<sup>\*)</sup>

## PENDAHULUAN

Tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.), dan yute (*Corchorus capsularis* L.) merupakan tanaman penghasil serat untuk bahan baku pembuatan karung goni. Ketiga tanaman ini dikembangkan melalui Program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA) oleh PTP XXI-XXII, PTP XXIV-XXV, dan PT Indonesia Nihon Seima. Hampir 70% dari areal Program ISKARA ditanami kenaf, 20% rosela, dan 10% yute. Produksi serat dalam negeri hanya mencukupi 20-25% dari kebutuhan nasional, sisanya diimpor dari negara produsen serat karung, yaitu Bangladesh, India, dan RRC.

Sejak tahun 1990 kemasan karung goni mendapat saingan yang cukup tajam dari kemasan karung plastik. Pabrik karung plastik bertambah dengan cepat, diperkirakan sampai dengan akhir 1994 di Indonesia sudah mencapai 70 buah pabrik dengan produksi mendekati satu milyar lembar. Karung plastik dapat diproduksi secara besar-besaran, kontinyu, dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan harga karung goni.

Dengan adanya deregulasi yang membebaskan biaya impor dan globalisasi perdagangan dunia, maka serat, lembaran karung (belum dijahit), dan karung goni dari negara produsen tidak dapat dibendung masuk ke Indonesia. Keadaan ini sudah barang tentu akan menyulitkan posisi pabrik karung dalam negeri.

Kenaf, rosela, dan yute tidak hanya digunakan sebagai penghasil serat untuk karung. Tanaman-tanaman tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku produk-produk lain sehingga memungkinkan dilakukannya diversifikasi. Diversifikasi yang paling memungkinkan dan relevan dengan keadaan sekarang ini yaitu untuk bahan baku pembuatan pulp.

Akhir-akhir ini pulp yang merupakan bahan baku industri kertas sangat rawan penyediaannya terutama untuk kertas koran dan majalah. Dengan makin meningkatnya kebutuhan kertas maka kebutuhan pulp juga meningkat. Kebutuhan pulp dan kertas semakin meningkat, sejalan meningkatnya kebutuhan hidup dan tingkat pendidikan. Sebagian besar bahan baku pulp diperoleh dari hutan tanaman industri (HTI) yang siap ditebang pada umur 6-7 tahun dan selalu memerlukan peremajaan kembali. Selama HTI tersebut belum menghasilkan, maka tanaman semusim terutama kenaf sangat berpeluang untuk dipergunakan sebagai bahan baku pulp.

---

<sup>\*)</sup> Masing-masing Ahli Peneliti Utama dan Peneliti Muda pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

## POTENSI KENAF, ROSELA, DAN YUTE UNTUK BAHAN BAKU PULP

### Kenaf

Bagus tidaknya mutu pulp atau kertas yang dihasilkan tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan. Parameter penentu mutu bahan baku meliputi dimensi serat dan komposisi kimianya. Pada Tabel 1 disajikan dimensi serat kenaf dan beberapa bahan baku lainnya dan pada Tabel 2 disajikan komposisi kimia bagian-bagian kenaf dan bahan lainnya. Bahan baku yang memiliki serat panjang akan menghasilkan kertas yang kuat/baik, sedangkan serat yang pendek menghasilkan kertas mutu rendah. Parameter lain seperti yang tertera pada Tabel 1 juga ikut menentukan mutu pulp atau kertas. Penentuan mutu pulp didasarkan pada Standar Industri Indonesia (SII). Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa panjang serat kenaf berada di antara panjang serat kayu pinus dan ampas tebu, yang berarti pulp atau kertas kenaf mutunya di atas pulp ampas tebu, tetapi masih di bawah pulp kayu pinus.

Tabel 1. Parameter dimensi serat kenaf dan bahan baku lainnya

| Parameter                                | Kenaf |        |        | Ampas tebu<br>( <i>Bagasse</i> ) | <i>Pinus</i><br><i>merkusii</i> | Bambu<br>apus |
|------------------------------------------|-------|--------|--------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|
|                                          | Kayu  | Kulit  | Serat  |                                  |                                 |               |
| <b>Panjang (mm)</b>                      |       |        |        |                                  |                                 |               |
| - minimum                                | 0,48  | 1,65   | 1,70   | 1,06                             | -                               | -             |
| - maksimum                               | 1,71  | 4,64   | 4,10   | 4,81                             | -                               | -             |
| - rata-rata (L)                          | 0,83  | 2,93   | 2,69   | 2,42                             | 4,71                            | 1,98          |
| <b>Diameter serat (<math>\mu</math>)</b> |       |        |        |                                  |                                 |               |
| - luar (D)                               | 16,25 | 14,43  | 14,48  | 15,03                            | 38,87                           | 13,47         |
| - lumen (l)                              | 11,20 | 5,51   | 4,38   | 7,87                             | 28,34                           | 4,11          |
| - tebal dinding (w)                      | 2,53  | 4,45   | 5,05   | 3,63                             | 5,27                            | 4,68          |
| <b>Bilangan Runkel</b>                   |       |        |        |                                  |                                 |               |
| (2 w/l)                                  | 0,45  | 1,62   | 2,35   | 0,96                             | 0,37                            | 2,78          |
| Daya tenun (L/B)                         | 51,00 | 203,00 | 185,77 | 161,00                           | 121,17                          | 146,99        |
| <b>Koef. kelemasan</b>                   |       |        |        |                                  |                                 |               |
| (l/D)                                    | 0,59  | 0,38   | 0,30   | 0,52                             | 0,14                            | 0,31          |

Sumber: BBPPIS, Bandung (1988)

Dari Tabel 2 diketahui bahwa batang kenaf mempunyai kadar holoselulosa dan alfaselulosa yang hampir sama dengan *bagasse*, tetapi mempunyai kadar lignin, pentosan, dan silikat yang lebih rendah sehingga kebutuhan bahan kimia untuk larutan pemasakan juga lebih rendah. Dilihat dari tingginya kandungan holoselulosa dan alfaselulosa serat kenaf kualitas C serta rendahnya kandungan lignin dibandingkan dengan kandungan pada batang atau kayu kenaf, maka mutu pulp dari serat lebih baik dibandingkan mutu pulp dari batang maupun kayu. Akan tetapi dilihat dari kuantitas pulp, hasil pulp dari batang jauh lebih banyak dibandingkan dengan hasil pulp dari serat, sehingga untuk pembuatan pulp lebih baik menggunakan batang. Selain itu perlu dipertimbangkan bahwa untuk memperoleh serat memerlukan biaya tinggi karena harus melalui proses *retting* (pembusukan) dalam kolam perendaman.

**Tabel 2. Komposisi kimia kenaf dan bahan lainnya**

| Parameter        | Kenaf  |       |       |         | Ampas tebu<br>(Bagasse) | Pinus<br>merkusii |
|------------------|--------|-------|-------|---------|-------------------------|-------------------|
|                  | Batang | Kayu  | Kulit | Serat C |                         |                   |
|                  | %      |       |       |         |                         |                   |
| Abu              | 4,78   | 6,26  | 5,69  | 2,69    | 3,59                    | 0,26              |
| Silikat          | 0,27   | 0,39  | 0,28  | -       | 1,61                    | -                 |
| Lignin           | 15,37  | 19,89 | 9,34  | 8,95    | 22,13                   | 30,58             |
| Sari             | 5,09   | 5,50  | 4,86  | 1,13    | -                       | 4,08              |
| Holoselulosa     | 74,45  | 72,60 | 73,28 | 85,37   | 74,20                   | 60,10             |
| Alfaselulosa     | 39,24  | 37,09 | 42,00 | 42,33   | 40,28                   | 43,20             |
| Pentosan         | 21,10  | 24,19 | 18,05 | 22,58   | 28,38                   | 10,16             |
| Kelarutan dalam: |        |       |       |         |                         |                   |
| - air panas      | 10,58  | 9,69  | 12,43 | 2,12    | 6,90                    | 2,69              |
| - air dingin     | 10,12  | 5,39  | 11,85 | 0,76    | 4,40                    | 1,11              |
| - 1% NaOH        | 30,87  | 32,90 | 27,23 | 16,61   | 37,21                   | 13,56             |

Sumber: BBPPIS, Bandung (1988)

Pada Tabel 3 disajikan rendemen serta mutu pulp dari tanaman kenaf untuk skala pabrik mini.

**Tabel 3. Hasil pemutihan pulp batang, kayu, dan serat kenaf kualitas C**

| Bahan  | Proses<br>pemasakan | Pulp belum putih (PBP) |                         | Pulp putih |                      |                  |          |
|--------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------|----------------------|------------------|----------|
|        |                     | Rendemen               | Bilangan<br>permanganat | Rendemen   | Rendemen<br>dari PBP | Derajat<br>putih | Opasitas |
|        |                     | ... % ...              |                         | ... % ...  |                      | ° GE             |          |
| Batang | Soda<br>antrakinon  | 45,65                  | 10,22                   | 42,92      | 92,66                | 82,3             | 82,01    |
| Kayu   | Soda<br>antrakinon  | 29,72                  | 7,97                    | 27,00      | 90,88                | 82,5             | 85,69    |
| Serat  | Soda<br>antrakinon  | 59,93                  | 5,98                    | 56,73      | 94,67                | 84,2             | 84,84    |

Sumber: BBPPIS, Bandung (1988)

Dari Tabel 3 secara umum dapat dilihat bahwa dengan mempertimbangkan rendemen, derajat putih, dan opasitasnya ternyata pulp batang dan serat relatif mudah diputihkan dibandingkan dengan pulp kayu kenaf. Hasil batang kering kenaf per hektar berkisar 8-12 ton, sedang hasil serat per hektar 2,5-3,5 ton, sehingga masih ekonomis bila yang dimasak keseluruhan batang.

Pada Tabel 4 disajikan mutu pulp kenaf yang sudah diputihkan pada skala mini pada derajat giling tertentu. Mutu pulp kenaf yang sudah diputihkan masih cukup tinggi bila dibandingkan dengan persyaratan pulp sulfat kayu pinus jarum menurut SII.



Tabel 4. Mutu pulp yang diputihkan dari kenaf

| Bahan  | Proses pemasakan | Alkali aktif | Derajat giling | Indeks sobek         | Indeks retak | Indeks tarik |
|--------|------------------|--------------|----------------|----------------------|--------------|--------------|
|        |                  | %            | ° SR           | N.m <sup>2</sup> /kg | MN/kg        | kN.m/kg      |
| Batang | Soda antrakinon  | 19,35        | 30             | 10,9                 | 4,3          | 44,0         |
|        |                  |              | 40             | 9,0                  | 5,1          | 61,0         |
|        |                  |              | 50             | 7,4                  | 5,6          | 70,5         |
| Kayu   | Soda antrakinon  | 20,65        | 30             | 8,1                  | 3,9          | 54,5         |
|        |                  |              | 40             | 7,0                  | 5,1          | 65,0         |
|        |                  |              | 50             | 6,3                  | 5,7          | 71,0         |
| Serat  | Soda antrakinon  | 15,00        | 30             | 17,0                 | 5,1          | 52,0         |
|        |                  |              | 40             | 5,1                  | 5,6          | 61,0         |
|        |                  |              | 50             | 13,7                 | 5,8          | 67,5         |

Sumber: BBPPIS, Bandung (1988)

## Rosela

Pada Tabel 5, 6, dan 7 disajikan berturut-turut mengenai dimensi serat, komposisi kimia, dan mutu pulp dari rosela menurut Sugesty *et al.* (1995).

Tabel 5. Parameter dimensi serat rosela dan bahan lainnya

| Parameter           | Rosela    |            |            | Kayu meranti<br>( <i>Shorea parvifolia</i><br>Dyer) | Bambu apus | <i>Pinus merkusi</i><br>dari Cikole |
|---------------------|-----------|------------|------------|-----------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
|                     | Bag. kayu | Bag. kulit | Dari India |                                                     |            |                                     |
| <b>Panjang (mm)</b> |           |            |            |                                                     |            |                                     |
| - minimum           | 0,36      | 1,05       | 0,48       | 0,53                                                | 0,90       | 2,49                                |
| - maksimum          | 1,39      | 3,63       | 3,89       | 1,98                                                | 4,16       | 7,43                                |
| - rata-rata (L)     | 0,96      | 2,36       | 1,76       | 1,37                                                | 1,98       | 4,71                                |
| <b>Diameter (μ)</b> |           |            |            |                                                     |            |                                     |
| - luar (D)          | 18,69     | 15,95      | 21,00      | 18,25                                               | 13,47      | 38,87                               |
| - lumen (l)         | 13,06     | 5,00       | -          | 8,14                                                | 4,11       | 28,87                               |
| - tebal dinding (w) | 2,81      | 5,47       | -          | 5,06                                                | 4,68       | 5,27                                |
| Runkel (2W/l)       | 0,43      | 2,19       | -          | 1,24                                                | 2,28       | 0,37                                |
| Kelangsingan (L/D)  | 51,43     | 147,96     | 83,81      | 75,07                                               | 147,01     | 21,20                               |
| Koef. kelemasan     | 0,69      | 0,31       | -          | 0,45                                                | 0,31       | 0,73                                |

Panjang serat rosela kira-kira berada di antara panjang serat kayu meranti dan bambu. Dimensi serat dan komposisi kimia rosela mirip dengan kenaf, sehingga mutu pulp atau kertas dari rosela setaraf dengan kenaf. Rendahnya kadar lignin pada batang dapat mengurangi pemakaian bahan kimia pemasak yang digunakan.

Penelitian Sudrajat dan Silitonga (*dalam* Sastrosupadi, 1986) menunjukkan bahwa hasil pulp belum putih menurut SII, tergolong cukup bagus, sedikit di bawah pulp dari kayu pinus seperti terlihat pada Tabel 7. Rendemen pulp dari bagian kulit cukup tinggi dengan sifat masih

memenuhi SII, namun bila ditinjau dari kuantum bahan asal masih menguntungkan memproses seluruh batang untuk dijadikan pulp.

**Tabel 6. Komposisi kimia rosela dan bahan lainnya**

| Parameter                | Rosela        |            |             |            | Kayu meranti<br>( <i>Shorea parvifolia</i><br>Dyer) | Bambu<br>apus | <i>Pinus</i><br><i>merkusii</i><br>dari Cikole |
|--------------------------|---------------|------------|-------------|------------|-----------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
|                          | Bag. kayu     | Bag. kulit | Bag. batang | Dari India |                                                     |               |                                                |
|                          | ..... % ..... |            |             |            |                                                     |               |                                                |
| Kelarutan dalam:         |               |            |             |            |                                                     |               |                                                |
| - air dingin             | 3,12          | 9,50       | 5,07        | 5,80       | 1,81                                                | 6,27          | 1,25                                           |
| - air panas              | 5,11          | 11,06      | 6,93        | 8,20       | 3,00                                                | 7,70          | 3,36                                           |
| - 1% NaOH                | 26,81         | 27,60      | 27,04       | 23,00      | 13,63                                               | 16,30         | -                                              |
| Abu                      | 0,73          | 2,05       | 1,13        | 3,70       | 0,25                                                | 1,36          | 0,47                                           |
| SiO <sub>2</sub>         | 0,13          | 0,16       | 0,12        | -          | -                                                   | 0,79          | -                                              |
| Lignin                   | 19,17         | 7,35       | 15,52       | 18,30      | 33,50                                               | 24,03         | 27,90                                          |
| Sari                     | 4,69          | 7,94       | 5,68        | -          | 2,62                                                | 8,96          | 5,00                                           |
| <i>Cross &amp; Bevan</i> | 59,85         | 68,35      | 62,46       | -          | 63,40                                               | 67,18         | 57,79                                          |
| Alfaselulosa             | 38,91         | 55,72      | 44,08       | 37,80      | 49,00                                               | 36,98         | 42,59                                          |
| Total selulosa           | 60,26         | 72,40      | 63,99       | 67,11      | 62,88                                               | 59,50         | -                                              |
| Pentosan                 | 25,64         | 18,05      | 23,30       | 17,00      | 13,61                                               | 16,25         | 11,94                                          |

**Tabel 7. Mutu pulp dari rosela**

| Bahan  | Proses<br>pemasakan | Rendemen      | Alkali<br>aktif | Bilangan<br>perma-<br>nganat | Derajat giling 45 °R |                 |                |                 |
|--------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------------|
|        |                     |               |                 |                              | Panjang<br>putus     | Faktor<br>sobek | Daya<br>regang | Faktor<br>retak |
|        |                     | ..... % ..... |                 |                              | .. km ..             |                 | .. % ..        |                 |
| Kayu   | Soda                | 38,0          | 18,1            | 15,41                        | 8,7                  | 100,38          | 2,6            | 46,53           |
| Batang | Soda                | 41,0          | 16,3            | 15,16                        | 6,6                  | 171,77          | 3,0            | 44,67           |
| Kulit  | Soda                | 57,7          | 15,0            | 3,44                         | 3,4                  | 80,67           | 1,5            | 20,61           |

## Yute

Hasil penelitian pembuatan pulp dari yute di Indonesia masih sedikit sehingga data yang diperoleh masih belum konsisten. Dilihat dari parameter serat dan komposisi kimianya maka kedua parameter yute ini masih mirip dengan kenaf atau rosela. Panjang serat antara 2,5-5,0 mm dengan rata-rata 2,37 mm. Lebar diameter luar 18  $\mu$ . Dilihat dari panjang serat, maka mutu pulp yang dihasilkan diperkirakan sedikit di atas kenaf dan rosela.

Pabrik pulp dan kertas di Bangladesh mulai meneliti penggunaan batang segar yute untuk pembuatan pulp dan kertas. Hasil penelitian Rahman (1994) tentang komposisi kimia batang segar yute disajikan pada Tabel 8.

Kandungan selulosa batang yute lebih tinggi dibandingkan dengan kenaf atau rosela, sehingga dapat menghasilkan pulp dan kertas yang lebih bagus.

**Tabel 8. Komposisi kimia batang segar yute**

| Parameter (%)                              | Batang |        |       |
|--------------------------------------------|--------|--------|-------|
|                                            | Pucuk  | Tengah | Bawah |
| Selulosa ( <i>Cross &amp; Bevan</i> )      | 75,73  | 76,40  | 79,41 |
| Alfaselulosa                               | 40,33  | 46,71  | 47,55 |
| Lignin                                     | 19,92  | 18,60  | 18,00 |
| Bahan terlarut (resin, lemak, lilin, dsb.) | 3,94   | 3,67   | 3,12  |
| Abu                                        | 4,72   | 4,93   | 5,15  |
| Kelarutan dalam:                           |        |        |       |
| - 1% NaOH                                  | 34,64  | 34,27  | 34,10 |
| - Air panas                                | 9,30   | 7,73   | 6,73  |

Pada Tabel 9 disajikan hasil penelitian Rachman (1994) tentang pulp dari batang yute dan bambu. Dari hasil penelitian di Bangladesh ini ternyata bahwa mutu pulp yute kurang lebih setaraf dengan mutu pulp dari kenaf atau rosela. Dari ketiga tanaman serat karung tersebut bila ditinjau dari aspek teknis, maka kenaf paling memungkinkan untuk agribisnis dalam industri pulp dan kertas. Menurut penelitian Sastrosupadi (1984), batang kering kenaf terdiri atas 37% kulit dan 63% kayu. Rendemen pulp belum putih dari batang kering yaitu 46%, kayu kering 30%, dan kulit kering 59%. Bila dihasilkan 8 ton batang kering per hektar, maka dapat diperoleh 3,68 ton pulp dari batang kering atau 1,51 ton pulp dari kayu kering dan 1,75 ton pulp dari kulit kering.

**Tabel 9. Pulp belum putih dari yute dan bambu**

| Parameter                       | Pulp belum putih |             |
|---------------------------------|------------------|-------------|
|                                 | Batang yute      | Bambu       |
| Rendemen (%)                    | 42,5             | 15-17       |
| Derajat giling ( $^{\circ}$ SR) | 40,0             | 43,0        |
| Panjang putus (m)               | 5814             | 5.000-5.500 |
| Faktor sobek                    | 91,94            | 90-100      |
| Faktor retak                    | 29,75            | 30,40       |
| Kekuatan lipat                  | 174              | 250-300     |
| Bilangan kappa                  | 23,08            | 24,26       |
| Derajat putih                   | 32,0             | 30,353      |



## **KELEBIHAN DAN KELEMAHAN KENAF, ROSELA, DAN YUTE SEBAGAI PENGHASIL PULP**

### **Kenaf**

#### **Kelebihannya**

- a. Umurnya pendek antara 4-4,5 bulan. Ada dua tipe kenaf, yaitu yang peka terhadap panjang hari (varietas Hc 48) dan yang kurang peka (varietas Hc G4). Untuk wilayah di sebelah selatan katulistiwa varietas Hc 48 ditanam pada bulan Agustus-September, sedangkan Hc G4 dapat ditanam setiap saat asalkan cukup air untuk pertumbuhannya. Dengan demikian kenaf dapat ditanam sepanjang tahun. Ini berarti kesinambungan penyediaan bahan baku dapat terjamin. Sebagai catatan, tanaman ini umumnya baru dapat dipotong setelah tiga bulan lebih.
- b. Dapat diusahakan pada lahan banjir, irigasi, dan tadah hujan.
- c. Dapat diusahakan secara tumpang sari atau tumpang sisip dengan tanaman jagung.
- d. Setelah diambil batangnya, sisa-sisa daun kemungkinan dapat dipakai sebagai pakan ternak.

#### **Kelemahannya**

- a. Batang kering kenaf sangat ringan, sehingga dalam transportasi tidak efisien karena sangat memakan tempat.
- b. Bila penyimpanan kurang baik, batang mudah lapuk dan terserang cendawan.
- c. Untuk penanaman kenaf diperlukan perkebunan benih khusus. Benih yang dibutuhkan untuk penanaman serat atau pulp sebanyak 15 kg per hektar. Satu hektar kebun benih untuk varietas Hc G4 menghasilkan 500-600 kg, sedang untuk varietas Hc 48 menghasilkan 800-1.000 kg. Sebagai misal, bila ingin mengusahakan 5.000 hektar tanaman kenaf untuk pulp, benih yang diperlukan sebanyak 75 ton atau memerlukan kebun benih seluas 75 hektar bila produktivitas benih mencapai 1.000 kg per hektar.

### **Rosela**

#### **Kelebihannya**

- a. Agak tahan kekeringan.
- b. Dapat diusahakan secara tumpang sari atau tumpang sisip dengan jagung.

#### **Kelemahannya**

- a. Umurnya panjang antara 6-7 bulan.
- b. Peka terhadap panjang hari sehingga untuk menghasilkan produksi batang kering yang tinggi, bulan tanam optimal adalah Agustus-September bagi wilayah di sebelah selatan katulistiwa.
- c. Seperti halnya kenaf, memerlukan perkebunan benih khusus. Produksi benih per hektar dapat mencapai 800-1.000 kg. Untuk penanaman sebagai bahan pulp membutuhkan 15 kg benih per hektar.

## **Yute**

### **Kelebihannya**

- a. Umurnya pendek (3,5-4 bulan), kurang peka terhadap panjang hari.
- b. Seratnya lebih halus dibandingkan dengan kenaf dan rosela, sehingga peluang untuk diversifikasi produk lebih luas.
- c. Kandungan selulosanya lebih tinggi.
- d. Tahan terhadap genangan air.
- e. Batangnya tidak berduri.

### **Kelemahannya**

- a. Untuk usaha pulp maka memerlukan perkebunan benih tersendiri. Satu hektar kebun benih memerlukan 3 kg benih. Produksi benih berkisar antara 300-500 kg per hektar. Untuk penanaman sebagai bahan pulp memerlukan benih sebanyak 8 kg/ha.
- b. Pertumbuhan awal yaitu dari tanam sampai umur satu bulan sangat lamban. Pada periode ini penyiangan gulma harus intensif.
- c. Lebih peka terhadap kekurangan air.

## **KESIMPULAN**

Dari ketiga macam tanaman serat karung, bila ditinjau dari aspek teknis maka kenaf yang paling memungkinkan untuk diusahakan sebagai penghasil bahan baku pulp. Bila dari satu hektar tanaman dapat dihasilkan 8 ton batang kering, akan diperoleh pulp belum putih 3,68 ton atau 1,51 ton pulp dari kayu kering dan 1,75 ton pulp dari kulit kering. Meskipun mutu pulp yang terbagus dihasilkan dari kulit, namun ditinjau dari segi kuantitasnya masih ekonomis bila memproses pulp dari batang, walaupun mutu sedikit lebih rendah dibandingkan mutu pulp dari kulit.

## **SARAN**

Bila ingin investasi dalam industri pulp dan kertas dengan menggunakan bahan baku kenaf, hal-hal berikut perlu diperhatikan dengan seksama:

- a. Perlu adanya unit perkebunan yang khusus menghasilkan benih. Perkebunan benih harus diusahakan pada wilayah yang mempunyai musim kemarau tegas (3-4 bulan), agar mutu benih yang dipanen bagus.
- b. Letak perkebunan atau pertanaman kenaf jangan terlalu jauh dari pabrik pulp atau kertas.
- c. Tempat untuk menyimpan batang kering jangan sampai kehujanan karena mudah lapuk atau terserang cendawan.
- d. Efisiensi dalam transportasi batang mengingat batang kering sangat ringan sehingga memakan tempat.

## DAFTAR PUSTAKA

- BBPPIS. 1988. Penelitian sifat fisik batang, kayu, dan serat kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) sebagai bahan baku pulp kertas. Seminar Nasional Serat Karung III, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahman, A. 1994. Pulp and paper manufacturing from green jute. Proceeding of the Regional Seminar on New Applications of Jute. IJO-UNIDO/ICS. Dhaka.
- Sastrosupadi, A. 1984. Pengaruh penggenangan terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas serat serta kualitas pulp kayu kenaf (*Hibiscus cannabinus*). Disertasi FPS, IPB.
- , 1986. Tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) sebagai bahan baku pulp. Seminar Nasional Serat Karung, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sugesty, S., W. Pratiwi, A. Sugiarto, dan S.T. Sudirjo. 1995. Pemanfaatan tanaman serat karung sebagai bahan baku pulp kertas. Rapat ISKARA, Ditjenbun, Jakarta.



# PENGEMBANGAN TANAMAN SERAT KARUNG

Mukani dan Cece Suhara<sup>\*)</sup>

## SEJARAH TANAMAN SERAT KARUNG

Karung goni pada awalnya dibuat dari serat yute (*Corchorus* sp.) terutama di negara produsen karung goni seperti India dan Pakistan (Loebis, 1970). Untuk memenuhi kebutuhan bahan pengemas hasil pertanian seperti gula, kopi, dan kakao di Indonesia pemerintah kolonial Belanda mengimpor dari kedua negara tersebut. Meningkatnya hasil pertanian di Indonesia menyebabkan kebutuhan karung goni untuk bahan pengemas juga meningkat. Untuk mengurangi ketergantungan dari negara produsen karung goni, sejak tahun 1904 pemerintah Belanda memperluas pengembangan tanaman serat karung dan mendirikan pabrik karung goni.

Sebagai tindak lanjut program ini, pemerintah Belanda menugaskan Tromp de Haas ke India untuk mempelajari pertanaman yute (*Corchorus capsularis* dan *Corchorus olitorius*). Percobaan penanaman di Bogor memperoleh hasil 230-350 kg serat, tanaman tumbuh kerdil dan cepat berbunga sedang di daerah asalnya di India mencapai 1.050-1.260 kg serat per hektar. Pengembangan yute dinilai gagal, oleh karena itu pemerintah Belanda mencoba mengembangkan kenaf (*Hibiscus cannabinus*) yang benihnya diimpor dari Brazilia. Ternyata hasilnya tidak baik, tanaman terlalu cepat berbunga dan tingginya hanya 1,2 m, sedang di daerah asalnya mencapai 2,5-3 m. Pada tahun 1924 mulai ditanam rosela (*Hibiscus sabdariffa*) oleh "Rosella Cyndicaat" seluas sekitar 1.200 ha di Cikampek dan Cirebon, ternyata berhasil. Selanjutnya didirikan perkebunan-perkebunan rosela di Cipunegara, Yogyakarta, Kediri, dan Malang, pada tahun 1937 diperluas ke Delanggu, sehingga mencapai areal 5.000 ha. Dalam perkembangan selanjutnya ternyata rosela tidak disukai oleh petani, karena umurnya panjang yaitu 6-7 bulan sehingga menyulitkan untuk masuk dalam pola tanam petani.

Pada MT 1979/1980 mulai dilaksanakan Program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA) dengan menanam rosela, kenaf, dan yute. Program ISKARA diprioritaskan untuk tanaman kenaf karena tanaman ini cocok dikembangkan di lahan bonorowo yang pada kurun waktu 1979/1980-1989/1990 di Pulau Jawa terdapat puluhan ribu hektar. Selain kenaf, sebagian kecil lahan bonorowo ditanami yute yang mempunyai sifat seperti kenaf, yaitu tahan terhadap genangan air. Meskipun mutu seratnya lebih baik dibandingkan dengan kenaf dan rosela, yute tidak berkembang karena pertumbuhan awalnya lamban, dan memerlukan pemeliharaan intensif, terutama pembersihan gulma. Meskipun arealnya tidak luas, rosela masih terus diusahakan, terutama untuk di lahan-lahan berpasir dan podsolik merah kuning di Kalimantan Selatan.

## PERKEMBANGAN AREAL DAN PRODUKSI

Sejak awal perkembangan tanaman serat karung sudah berorientasi agribisnis, artinya pengembangan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Seperti telah disebutkan terdahulu

---

<sup>\*)</sup> Masing-masing Ajun Peneliti Madya dan Staf Peneliti pada Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang

bahwa kebutuhan karung goni sebagai bahan pembungkus hanya digunakan untuk pengemas hasil komoditas perkebunan seperti gula pasir, kopi, dan kakao. Pabrik gula, pengolah kopi dan kakao saat itu seluruhnya dikuasai oleh pemerintah sehingga wajar jika seluruh pabrik karung goni dimiliki oleh pemerintah yang kapasitasnya sekitar 19 juta lembar per tahun.

Sejak Pelita I pemerintah meningkatkan produksi pangan khususnya beras melalui Program Bimbingan Masal (Bimas) dan Intensifikasi Masal (Inmas). Untuk merangsang petani meningkatkan hasil, harga beras dikendalikan oleh pemerintah dengan menunjuk Bulog sebagai badan penyangga. Meningkatnya produksi beras, menyebabkan volume pembelian Bulog sebagai badan penyangga tiap tahun terus meningkat. Pada tahun 1978/1979 pembelian Bulog sebesar 881.267 ton, empat tahun kemudian yaitu tahun 1982/1983 meningkat menjadi 1.928.337 ton, sehingga kebutuhan karung goni juga meningkat.

Kesempatan tersebut dimanfaatkan pihak swasta untuk mendirikan pabrik karung goni. Dalam periode tahun 1972-1982 telah beroperasi lima buah pabrik karung swasta dengan kapasitas terpasang sebesar 49 juta lembar per tahun. Dengan demikian kebutuhan serat karung juga meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan, sejak musim tanam 1979/1980 pemerintah berupaya meningkatkan produksi melalui Program ISKARA. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada periode 1979/1980-1983/1984 perkembangan areal sangat lamban, karena tanaman serat di lahan non bonorowo terdesak oleh tanaman pangan, sedang di lahan bonorowo masih dalam tahap awal pengembangan.

**Tabel 1. Rata-rata areal, produksi, dan hasil Program ISKARA**

| Periode tahun   | Areal  | Produksi | Hasil  |
|-----------------|--------|----------|--------|
|                 | ha/th  | ton/th   | ton/ha |
| 1979/80-1983/84 | 5.657  | 8.571    | 1,132  |
| 1984/85-1988/89 | 16.344 | 14.184   | 0,868  |
| 1989/90-1993/94 | 8.217  | 9.525    | 1,159  |
| 1994/95         | 4.146  | 3.509    | 0,846  |

Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan (diolah kembali)

Pada periode 1984/1985-1988/1989 tercapai areal paling luas, karena pengembangan pada lahan bonorowo sangat diminati oleh petani. Usaha tani kenaf pada lahan tersebut dapat meningkatkan pendapatan sebesar Rp861.000,- per hektar (Widodo *et al.*, 1987). Pemerintah merasa optimis swasembada serat karung akan tercapai, bahkan tidak menutup kemungkinan akan terjadi kelebihan produksi (Sastrosupadi, 1986; Sumodiningrat, 1987; Mertoatmodjo, 1987; Anonim, 1987).

Sejak 1989/1990, areal ISKARA terus menurun, bahkan pada 1994/1995 mencapai areal terkecil yaitu 4.146 ha. Program perbaikan drainase oleh pemerintah mengubah status lahan bonorowo menjadi non bonorowo. Pada lahan non bonorowo komoditas kenaf tidak mampu bersaing dengan tanaman pangan, sehingga petani beralih ke tanaman pangan.



## KENDALA DAN PELUANG

Tanaman kenaf, rosela, dan yute disamping sebagai bahan pembuatan karung goni juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pulp. Oleh karena itu pembahasan kendala dan peluang akan didasarkan pada dua aspek pemanfaatan tersebut.

### Kendala

Sejak tahun 1990 karung goni mendapat saingan yang cukup berat dari karung plastik. Persaingan tersebut semakin lama semakin keras mengakibatkan posisi karung goni semakin terjepit. Industri karung plastik berkembang sangat cepat. Pada tahun 1990 pabrik karung plastik berjumlah 59 buah dengan produksi 468,5 juta lembar, tetapi pada akhir tahun 1994 telah menjadi 70 buah dengan produksi mendekati satu milyar lembar (Nurheru *et al.*, 1994; Sastro-supadi dan Sahid, 1995).

Faktor penyebab kuatnya daya saing karung plastik antara lain: a) Pengembangan industri karung plastik didukung dengan kebijaksanaan proteksi; impor karung plastik dikenakan tarif bea masuk sebesar 40%, sedangkan tarif bea masuk karung goni sebesar 20%. Selanjutnya melalui deregulasi pemerintah tanggal 23 Mei 1995, tarif bea masuk impor karung goni ditiadakan atau nol persen. b) Dasar penetapan harga gula dan beras adalah dengan pembungkus karung goni @ 100 kg dan harga ditetapkan oleh Menteri Keuangan. Dalam kenyataannya sebagian gula dibungkus dengan karung goni dan karung plastik @ 50 kg yang harganya ditetapkan oleh Bulog. Kebijakan Bulog mengakibatkan penggunaan karung goni @ 50 kg merugikan pabrik karung goni, sedang penggunaan karung plastik @ 50 kg menguntungkan Bulog. Demikian juga pabrik gula yang menggunakan karung plastik memperoleh tambahan keuntungan, karena harga karung plastik yang ditetapkan Bulog lebih tinggi dari harga pasar.

Disamping itu industri karung goni di Indonesia (3 pabrik BUMN dan 5 pabrik swasta), kapasitas produksinya lebih besar dari permintaan. Khusus pabrik karung swasta pemasarannya sangat tergantung pada Bulog. Kapasitas terpasang sebesar 49 juta lembar tetapi hanya memproduksi berkisar antara 30-50%. Kondisi demikian menyebabkan biaya per unit produk semakin tinggi, sehingga tidak mampu bersaing dengan karung goni impor, meskipun sudah dipungut bea masuk sebesar 20%. Dengan deregulasi tanggal 23 Mei 1995 yang membebaskan tarif bea masuk impor karung goni, maka daya saing pabrik karung goni semakin lemah.

Dari uraian di atas jelas tidak mungkin pabrik karung goni meningkatkan harga pembelian serat karung di tingkat petani. Di pihak lain upah tenaga kerja dan harga sarana produksi terus meningkat, demikian juga harga komoditas alternatifnya seperti jagung dan kedelai. Kesemuanya itu menyebabkan petani enggan mengusahakan komoditas serat karung, dan akan berpindah ke komoditas jagung dan kedelai.

Di atas telah disebutkan bahwa tanaman serat karung berpotensi untuk bahan pulp khususnya kenaf. Namun menurut Sastro-supadi dan Sahid (1995) kenaf mempunyai kelemahan sebagai berikut: a) Batang kering kenaf sangat ringan (sangat *voluminous*), sehingga tidak efisien dalam transportasi. b) Bila penyimpanan kurang baik, batang mudah lapuk dan terserang cendawan. c) Untuk usaha penanaman kenaf diperlukan perkebunan benih khusus. Benih yang diperlukan untuk penanaman per hektar sebanyak 15 kg. Satu hektar kebun benih untuk varietas Hc 48 menghasilkan 800-1.000 kg, sedang Hc G4 500-600 kg. Jika ingin mengusahakan 5.000



ha tanaman kenaf kebutuhan benih sebesar 75 ton. Dengan asumsi produktivitas benih mencapai 1.000 kg/ha, dibutuhkan kebun benih seluas 75 ha.

## Peluang

Sampai saat ini harga karung plastik lebih murah dibandingkan dengan harga karung goni tetapi dalam jangka panjang penggunaan karung plastik mempunyai beberapa kelemahan. Karung plastik yang bahan bakunya dari *polyethylene* dan *polypropylene* yang merupakan hasil pengolahan minyak bumi merupakan hasil tambang yang tidak dapat diperbarui. Persediaan minyak bumi tidak akan bertambah, penambangan yang semakin intensif akan mempercepat persediannya habis. Disamping itu kemasan karung plastik sangat sulit lapuk dan berdampak mencemari lingkungan. Terjadinya bencana banjir yang selalu berulang tiap tahun dan semakin meluas khususnya di kota-kota besar, tidak menutup kemungkinan salah satu faktor penyebabnya adalah makin menumpuknya limbah kemasan plastik. Tetapi sebaliknya tanaman serat karung dapat diusahakan setiap tahun menurut kebutuhan dan karena merupakan bahan organik, karung goni yang rusak mudah lapuk dan akan memperbaiki kesuburan tanah.

Informasi yang diperoleh dari Pabrik Karung "Rosella Baru" di Surabaya bahwa RRC dan Thailand sekarang tidak mengeksport serat karung, kain karung, maupun karung goni karena tanaman serat karung disana terdesak oleh komoditas lain. Satu-satunya negara eksportir adalah Bangladesh sehingga dapat bertindak monopoli. Kondisi tersebut dimanfaatkan oleh Bangladesh untuk menghentikan operasional (mematikan) pabrik karung goni di negara importir dengan cara menaikkan harga serat dari US\$200 menjadi US\$600 per ton, sedangkan harga ekspor karung lebih murah yaitu Rp1.400/l lembar. Strategi tersebut merugikan Indonesia sebagai negara importir. Pabrik-Pabrik Karung Goni Koyo Mulyo, Kaleko, Guna Jaya Indah, dan Delanggu yang bahan bakunya mengandalkan dari impor tidak dioperasikan karena tingginya harga serat impor.

Alternatif untuk memecahkan masalah tersebut adalah meningkatkan pengembangan tanaman serat dalam negeri. Lahan potensial untuk pengembangan tanaman serat karung adalah lahan bonorowo/rawa lebak, podsolik merah kuning, dan lahan sawah dengan pola tanam padi-jagung-bero. Areal lahan tersebut cukup luas menyebar di Pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan.

Paket teknologi sistem tumpang sari jagung+ kenaf telah dikembangkan oleh petani yang dikelola oleh PTP XXIV-XXV di Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Pengelola memberikan kredit dalam bentuk uang dan sarana; paket kredit tidak hanya untuk kenaf saja tetapi juga untuk jagung, sampai tumbuh istilah "JAKARA" yaitu jagung intensifikasi serat karung rakyat. Program tersebut mampu meningkatkan pendapatan usaha tani sebesar 124% dibandingkan pendapatan dari jagung monokultur atau 66% di atas pendapatan kenaf monokultur (Mukani *et al.*, 1995).

Daerah jagung khususnya di Jawa Timur cukup luas. Untuk mencukupi bahan baku serat untuk pabrik karung, PTP XXIV-XXV di Surabaya dan PTP XXI-XXII di Pecangakan tidak terlalu sulit apabila pengelola mau melaksanakan sistem JAKARA. Mengingat waktu tanam kenaf yang optimal bulan Agustus-Oktober, maka penanaman jagung harus disesuaikan dengan bulan tanam kenaf.

Pada bulan Juli-Agustus umumnya masih musim kemarau, sehingga kekurangan air untuk pengolahan tanah dan pertumbuhan awal tanaman. Untuk ini pihak pengelola perlu menyediakan pompa air yang dapat disewakan melalui kelompok petani.

Penanaman dan pemeliharaan tanaman kenaf sangat mudah, gangguan hama dan penyakit tergolong ringan. Habitus tanaman jagung dan kenaf tidak bercabang merupakan perpaduan tanaman yang sangat ideal. Masuknya kenaf ke sela-sela tanaman jagung tidak merubah jarak tanam jagung, sehingga hasil jagung tidak terpengaruh oleh kompetisi dari tanaman kenaf. Sistem perakaran kenaf juga lebih dalam dibandingkan dengan jagung sehingga efek kompetisi penyerapan hara sangat kecil.

Waktu tanam kenaf dapat ditolerir sampai jagung umur satu bulan, sehingga petani masih dapat memelihara jagung dengan baik seperti pembumbunan dan penyiangan. Pada lahan sawah dengan pola tanam dua kali, yaitu padi-jagung selama satu tahun, sangat memungkinkan penanaman kenaf tumpang sari dengan jagung.

Dengan meningkatnya jumlah penduduk, pendapatan, dan tingkat pendidikan masyarakat, laju kebutuhan kertas akan terus meningkat. Hal ini tercermin dari kejadian kelangkaan kertas menjelang akhir tahun 1995. Meningkatnya kebutuhan kertas tidak hanya dalam jumlah, tetapi juga dalam mutu.

Selama ini pulp untuk kertas bermutu baik diperoleh hanya dari kayu berdaun jarum (*softwood*) dan kayu berdaun lebar (*hardwood*). Kedua jenis kayu tersebut dapat ditebang atau dipanen paling cepat umur 6-7 tahun. Makin cepat meningkatnya kebutuhan pulp, tidak akan mampu dipenuhi bila hanya mengandalkan bahan baku dari kayu berdaun jarum dan kayu berdaun lebar. Oleh karena itu perlu dicari komoditas substitusinya (Cameron *et al.*, 1990).

Batang kenaf secara keseluruhan setelah bagian daun dihilangkan terdiri atas: bagian kambium (*bark*) 30-40% dan bagian batang 60-70%. Bagian kambium panjang serat 2,5 mm, merupakan bagian yang paling baik sebagai bahan baku kertas dan mutunya sama dengan bahan dari kayu berdaun jarum. Sedangkan bagian batang mempunyai serat pendek (0,5-0,6 mm) mutunya lebih rendah dari ampas tebu.

Pengolahan seluruh batang kenaf (tidak dipisahkan antara kulit dan batang) dapat diatur sehingga diperoleh mutu pulp yang diinginkan. Untuk pembuatan kertas mutu tinggi perlu campuran pulp serat panjang dan pulp serat pendek non kayu dengan proporsi 8:2. Bila pulp serat pendek digunakan batang kenaf maka proporsi tersebut menjadi 9:1. Sampai saat ini pulp serat panjang dari kayu masih impor. Dengan demikian penggunaan pulp batang kenaf dapat menekan penggunaan pulp serat panjang dari kayu sebesar 50%. Dengan demikian pembuatan pulp dari kenaf dapat mengurangi penggunaan kertas impor (Anonim, 1987). Kenaf sebagai bahan pulp telah dicoba di Amerika, Thailand, China, Australia, Filipina, India, Bangladesh, Pakistan, dan Indonesia (Wood, 1990).

Agar biaya transportasi tidak terlalu mahal, pengembangan kenaf sebagai bahan pulp dianjurkan di wilayah yang berdekatan dengan pabrik kertas. Khususnya pada lahan kering dapat ditanam dengan sistem tumpang sari dengan jagung. Untuk lahan kering di Kecamatan Tongas (Kabupaten Probolinggo) yang berdekatan dengan Pabrik Kertas Leces, telah diperoleh paket teknologi sistem tumpang sari kenaf dengan jagung yaitu jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan satu atau dua tanaman per lubang, dosis pupuk 120 kg N + 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 kg K<sub>2</sub>O/ha. Saat tanam yang sesuai pada awal bulan Desember, dapat dipanen pada umur 110-120 hari (Santoso dan Sastrosupadi, 1990a; 1990b; Sastrosupadi dan Santoso 1990; Budi-Saroso *et al.*, 1990).



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1987. Prospek kayu kenaf untuk bahan baku pulp. Suatu Diskusi Lanjutan. Makalah disusun oleh PT Kertas Leces disampaikan pada Seminar Nasional Serat Karung II tanggal 21-22 Januari 1987 di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Budi-Saroso, Joko-Hartono, dan A. Sastrosupadi. 1990. Penentuan umur dan cara panen serta cara pengeringan batang kenaf sebagai bahan baku pulp. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1):34-41
- Cameron, W. Rawlind, and S.J. Rance. 1990. Kenaf versus forestry plantations as sources of pulp. Kenaf Industry in Australia. Brisbane 6-7 February 1990. Bureau of Rural Resources.
- Loebis. 1970. Pengantar bercocok tanam rosela. Yasaguna. Jakarta.
- Mertoatmodjo. 1987. Diversifikasi tanaman serat karung. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Serat Karung II tanggal 21-22 Januari 1987 di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Mukani, A. Sastrosupadi, Moch. Sahid, A. Rachman, dan Soenardi. 1995. Peningkatan pendapatan petani dengan sistem tumpangsari tanaman tembakau dan serat dengan palawija/tebu. Laporan Bulan Desember 1995 Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Nurheru, S.H. Isdijoso, dan A. Sastrosupadi. 1994. Studi pendahuluan penggunaan karung goni dan karung plastik sebagai pengemas hasil pertanian. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 9(2):128-137
- Santoso, B. dan A. Sastrosupadi. 1990a. Pengaruh waktu tanam dua varietas kenaf Hc 33 dan Hc G4 terhadap pertumbuhan dan hasil batang kering di lahan kering. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1):25-33
- , 1990b. Pengaruh jarak tanam dan jumlah tanaman per lubang terhadap pertumbuhan dan produksi batang kering kenaf Hc G4 di lahan kering. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1):1-7
- Sastrosupadi, A. 1986. Tanaman kenaf sebagai bahan baku pulp: Suatu Diskusi Pengantar. Makalah disampaikan pada Seminar Serat Karung tanggal 29-30 Januari 1986 di Universitas Brawijaya, Malang.
- dan B. Santoso. 1990. Respon kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Hc G4 terhadap pemupukan N dan K di lahan kering. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(1):17-24
- dan Moch. Sahid. 1995. Potensi tanaman kenaf, rosela, dan yute sebagai penghasil bahan baku pulp. Laporan Bulan Juni 1995. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Sumodiningrat. 1987. Prospek ekspor serat karung Indonesia: Suatu Diskusi Lanjutan. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Serat Karung II tanggal 21-22 Januari 1987 di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Widodo, S. Hartono, dan Dwidjono. 1987. Prospek pengembangan tanaman serat karung di lahan kering dan bonorowo. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Serat Karung II tanggal 21-22 Januari 1987 di Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Wood. 1990. World developments in the use of kenaf for pulp and paper production kenaf industry in Australia. Brisbane 6-7 Februari 1990. Bureau of Rural Resource.