

**STATUS PENYAKIT VIRUS DAN BAKTERI  
PADA TEMBAKAU MADURA KULTIVAR JEPON  
(PRANCAK-95)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Pada Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

Oleh

**Ahmad Faisal**  
NIM. 961510401166

**Universitas Jember, Fakultas Pertanian**

**2001**

5

Asal	: Medich	Klass
	Penelitian	633.71
Terima	: 7 JUL 2001	FAI
No. Induk	10236264	5

**PEMBIMBING**

**Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS. (DPU)**

**Ir. Ari Tjahjani, MS. (DPA)**

Diterima oleh :

**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada

Hari : Rabu

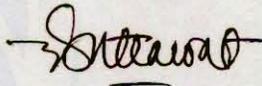
Tanggal : 20 Juni 2001

Pukul : 09.00 WIB

Tempat : Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

**Tim Penguji**

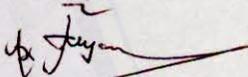
Ketua



(Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS.)

NIP. 130 531 982

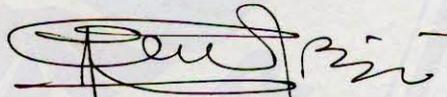
Anggota I



(Ir. Ari Tjahjani, MS.)

NIP. 130 516 242

Anggota II



(Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.)

NIP. 130 812 643

**Mengetahui**

Dekan Fakultas Pertanian



(Ir. Arie Mudjiharjati, MS)

NIP. 130 609 808

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan hasil penelitian dalam bentuk karya tulis ilmiah (Skripsi) dengan judul **Status Penyakit Virus dan Bakteri Pada Tembakau Madura Kultivar Jepon (Prancak-95)**. Skripsi tersebut disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan jenjang strata satu dalam bidang pertanian dan sebagai pertanggungjawaban hasil penelitian.

Dalam proses penelitian, sejak merencanakan penelitian sampai penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari sumbang fikir dan bantuan fasilitas dari pihak perorangan maupun lembaga. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Dekan dan Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan strata satu di Fakultas Pertanian khususnya di Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.
2. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Ari Tjahjani, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP., selaku anggota tim penguji.
4. Dr. Ir. Suwarso, MS. (Balittas, Malang) dan Dr. Ir. Setyo Poerwoko, MS (Fakultas Pertanian UNEJ) atas informasi tentang kultivar tembakau Prancak-95 dan kesempatan menggunakan lahan pertanaman kultivar tersebut untuk pengujian.
5. Semua pihak yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materiil selama penelitian sampai penulis berhasil mempertanggungjawabkan hasil penelitian ini.

Harapan penulis semoga karya tulis ilmiah yang telah tersusun ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Juni 2001

Penulis

**ABSTRAK**

**Ahmad Faisal. 961510401166. Status Penyakit Virus dan Bakteri Pada Tembakau Madura Kultivar Jepon (Pracak-95)**

Tembakau madura kultivar Jepon (Pracak-95) yang memiliki keunggulan kualitas dan tahan terhadap penyakit lanas, responnya terhadap penyakit virus dan bakteri diuji di lahan pertanaman tembakau pada musim tanam tembakau Voor-Oogst (Juli-September) tahun 2000. Lokasi pengujian di desa Sumberpinang, kecamatan Pakusari, kabupaten Jember, dengan menggunakan petak uji sebanyak empat ulangan yang masing-masing berisi 100 tanaman. Insiden penyakit bakteri (*Erwinia* sp.) pada kultivar tersebut ternyata lebih parah dibandingkan dengan penyakit virus. Penyakit virus dengan tingkat serangan rendah yang paling banyak dijumpai yaitu *Tobacco mosaic virus* (TMV) sebesar 17.70 persen dan *Tobacco leaf curl virus* (TLCV) sebesar 4.85 persen. Intensitas penyakit bakteri mencapai rata-rata 60.59 persen dengan kehilangan hasil (jumlah daun) per petak sebesar 41.94 persen. Tampak bahwa kultivar tersebut rentan terhadap bakteri *Erwinia* sp. dan kerentanannya terhadap virus khususnya TMV dan TLCV perlu diuji.

Kata Kunci: Tembakau/Kultivar Jepon/Status Penyakit Virus dan Bakteri.

## RINGKASAN

**Ahmad Faisal. 961510401166. Status Penyakit Virus dan Bakteri Pada Tembakau Madura Kultivar Jepon (Pracak-95) (dengan Dosen Pembimbing Utama Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS. dan Dosen Pembimbing Anggota Ir. Ari Tjahjani, MS.).**

Tembakau kultivar Jepon (Pracak-95) merupakan kultivar baru tembakau madura yang diciptakan untuk memperbaiki mutu varietas lokal, dihasilkan pada tahun 1995 oleh Balittas, Malang. Kultivar ini dilaporkan tahan terhadap penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* Waterhouse) namun tidak tahan terhadap virus tembakau. Untuk lebih memperoleh gambaran respon kultivar terhadap penyakit virus dan bakteri yang merupakan penyakit penting pada tanaman tembakau di kabupaten Jember, pada penelitian ini dikaji status penyakit tersebut di lokasi pertanaman tembakau desa Sumberpinang, kecamatan Pakusari, kabupaten Jember.

Status penyakit virus dan bakteri pada kultivar tembakau Jepon (Pracak-95) diamati pada lahan pertanaman tembakau di desa Sumberpinang, kecamatan Pakusari, kabupaten Jember pada musim tanam tembakau Voor-Oogst tahun 2000. Pengamatan dilakukan pada petak uji sebanyak empat ulangan yang ditentukan secara acak. Setiap petak berukuran 7.6 x 3.6 m<sup>2</sup>, masing-masing berisi 100 tanaman.

Pengamatan insiden penyakit virus dan bakteri diamati mulai saat tanam sampai tanaman berumur 60 hari setelah tanam (hst) dengan selang lima hari. Pada setiap pengamatan, tanaman yang diduga terinfeksi virus dan bakteri ditandai, dipisahkan berdasarkan gejala, didiskripsi gejalanya, dan ditentukan intensitasnya. Intensitas penyakit virus dan bakteri ditentukan dengan menghitung persentase tanaman yang terinfeksi virus atau bakteri dari populasi tanaman per petak. Untuk memastikan apakah tanaman yang sakit memang terinfeksi virus dan jenis virusnya, dilakukan uji penularan ke tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) maupun tanaman indikator (*Nicotiana glutinosa* L.). Sebagai data penunjang untuk mengetahui apakah insiden penyakit virus didukung oleh keberadaan atau populasi

kutudaun *Aphids* misalnya *Myzus persicae* Sulz. yang lazim berperan sebagai vektor virus dilakukan pengamatan populasi kutudaun *M. persicae* pada lahan pertanaman tembakau Prancak-95. Pengamatan dilakukan saat pertanaman umur 20 hst dengan selang 10 hari, hingga tanaman berumur 60 hst. Populasi kutudaun pada pertanaman dihitung dengan mengambil tanaman contoh sebanyak 10 tanaman per petak uji, kemudian dihitung jumlah individu kutudaun pada dua daun paling atas dari tanaman.

Diagnosis penyakit yang diduga disebabkan oleh bakteri dilakukan dengan mengisolasi bakteri dan menumbuhkan pada media nutrisi agar (NA) sebagai biakan murni. Kemudian dilakukan pengujian Gram dan uji oksidatif-fermentatif untuk memastikan apakah jenis bakteri termasuk Gram negatif dan tergolong *Pseudomonas solanacearum* Smith (*Ralstonia solanacearum* Yabuuchi) atau *Erwinia* sp.

Pada setiap petak uji diamati pula kehilangan hasil tanaman akibat infeksi virus dan bakteri. Kehilangan hasil ditentukan dengan cara menghitung penurunan jumlah dan berat basah daun per petak berdasarkan kriteria jenis daun, untuk kemudian dibandingkan dengan hasil dari 100 tanaman yang sehat.

Pada setiap petak uji pertanaman tembakau kultivar Prancak-95 terjadi infeksi virus dengan gejala tipe mosaik dan krupuk serta bakteri. Gejala infeksi virus mulai terlihat pada umur 25 hst, sedangkan bakteri pada 25-35 hst. Gejala mosaik pada Prancak-95 bervariasi dari mosaik samar sampai sangat parah, dan paling tidak dapat dibedakan adanya empat tipe mosaik yaitu mosaik samar, sedang, parah dan sangat parah. Adanya gejala krupuk (keriting) dicirikan dengan perubahan bentuk daun dengan tepi daun melengkung ke atas atau ke bawah dan tulang daun berkelok-kelok, dengan atau tanpa enasi yang disebabkan oleh *Tobacco leaf curl virus* (TLCV).

Hasil uji penularan virus dari setiap tipe gejala mosaik sebagai inokulum pada tanaman indikator *N. glutinosa* menghasilkan gejala lesio nekrotik lokal, sehingga dapat dipastikan bahwa semua virus penyebab mosaik adalah *Tobacco mosaic virus* (TMV). Variasi gejala yang timbul akibat TMV pada Prancak-95 dapat diakibatkan oleh perbedaan strain virus.

Infeksi virus TMV pada pertanaman selain terjadi secara mekanis dengan melalui kontak atau singgungan oleh para pekerja dan alat-alat pertaniannya, tidak

dapat dilepaskan dari peran vektor virus di lapangan terutama *M. persicae*. Insiden penyakit virus pada tembakau Prancak-95 di lapangan mulai meningkat 10 hari setelah kutu *M. persicae* paling banyak dijumpai pada tanaman. Populasi *M. persicae* di lapangan paling tinggi pada tanaman umur 30 hst, dan populasi tersebut menurun pada tanaman umur 40 hst dan yang lebih tua.

Infeksi bakteri pada Prancak-95 menyebabkan terjadinya gejala layu pada daun, warna daun menguning, menjadi busuk, dan apabila kering berubah menjadi coklat. Pangkal batang tanaman yang busuk berwarna hitam, berlendir, dan apabila dibelah bagian empulurnya berlubang. Koloni bakteri pada medium NA berwarna putih, bulat, dan halus. Bakteri termasuk Gram negatif dan dari uji oksidatif-fermentatif menunjukkan bersifat anaerob, dan diidentifikasi sebagai *Erwinia* sp.

Kerusakan tanaman tembakau kultivar Prancak-95 akibat infeksi TMV dan TLCV relatif ringan dengan intensitas penyakit rendah (kurang dari 20 persen), dibandingkan dengan yang diakibatkan bakteri yang intensitasnya cukup tinggi yaitu mencapai 60.59 persen. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa tembakau Prancak-95 relatif tahan terhadap TMV dan TLCV di lapangan, tetapi rentan terhadap bakteri *Erwinia* sp. Kehilangan hasil yang diakibatkan penyakit virus dan bakteri pada petak-petak uji pertanaman tembakau kultivar Prancak-95 tercatat adanya penurunan jumlah daun dan berat basah daun, dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi. Secara keseluruhan rata-rata penurunan jumlah daun mencapai 41.94 persen dan berat basah daun 42.98 persen.

Kultivar tembakau Prancak-95 selain memiliki keunggulan dalam hal produksi (kualitas dan kuantitas), dan dilaporkan tahan terhadap penyakit lanas, ternyata juga memiliki ketahanan terhadap penyakit virus (TMV dan TLCV) di lapangan. Namun demikian penanaman kultivar Prancak-95 di lokasi endemik bakteri perlu mendapatkan perhatian karena kultivar tersebut terbukti rentan terhadap bakteri khususnya *Erwinia* sp. Ada kemungkinan kultivar tersebut juga rentan terhadap bakteri *R. solanacearum* yang pada penelitian ini tidak teridentifikasi.

**DAFTAR ISI**

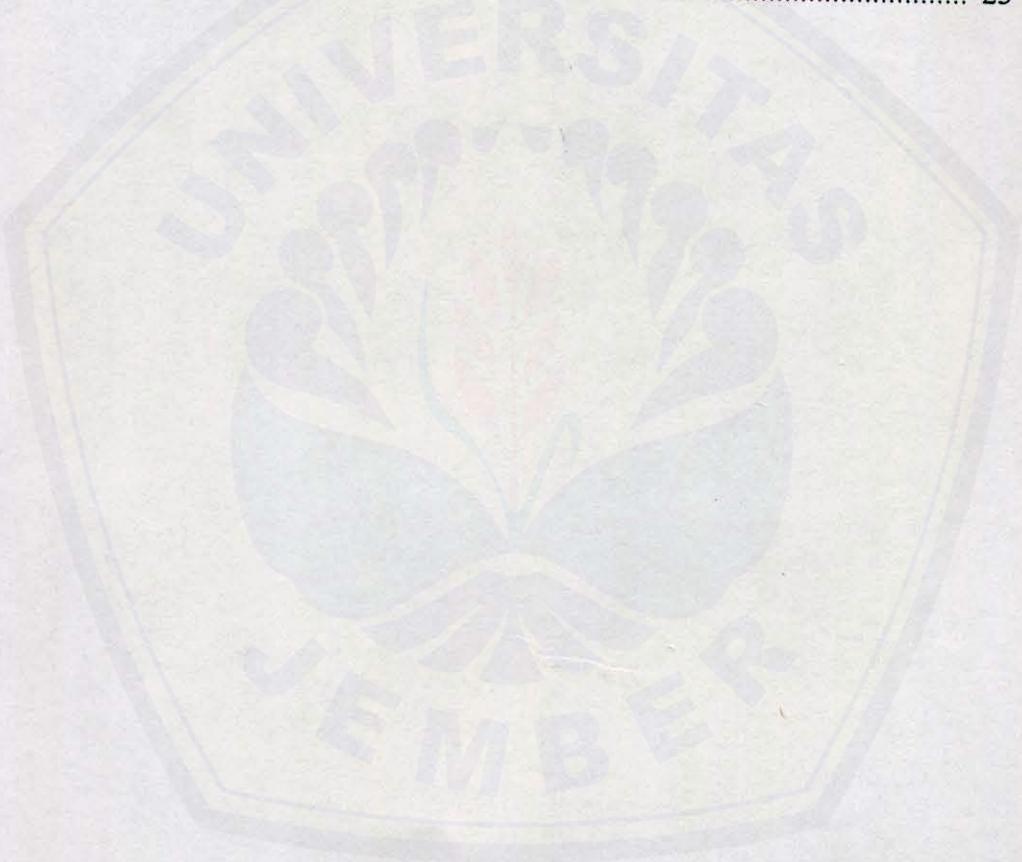
**halaman**

<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tembakau Madura Kultivar Jepon (Prancak-95) .....	3
2.1.1 Asal-usul Tembakau Kultivar Jepon (Prancak-95) .....	3
2.1.2 Karakteristik Tembakau Kultivar Jepon (Prancak-95) .....	4
2.2 Gangguan Penyakit Virus dan Bakteri Pada Tembakau .....	6
2.2.1 Penyakit Virus Pada Tembakau .....	6
2.2.2 Penyakit Bakteri Pada Tembakau .....	8
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Bahan dan Alat .....	10
3.2 Metode Penelitian .....	11
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1	Variasi Gejala Mosaik pada Tembakau Kultivar Prancak-95 a. Mosaik samar; b. Mosaik sedang; c. Mosaik parah; d. Mosaik sangat parah.....	14
2	Gejala mosaik pada Tanaman Prancak-95 di lapangan yang Terinfeksi Mosaik Parah dan Sangat Parah a. Mosaik parah; b. Mosaik sangat Parah.....	15
3	Gejala Lesio Nekrotik Lokal pada Tembakau <i>N. glutinosa</i> yang diinokulasi TMV dengan Gejala yang Berbeda a. Lesio nekrotik pada <i>N. glutinosa</i> yang terinfeksi TMV dengan gejala mosaik samar; b. Lesio nekrotik pada <i>N. glutinosa</i> yang terinfeksi TMV dengan gejala mosaik sedang; c. Nekrotik pada tulang daun <i>N. glutinosa</i> yang terinfeksi TMV dengan gejala mosaik parah; d. Lesio nekrotik pada <i>N. glutinosa</i> yang terinfeksi TMV dengan gejala mosaik sangat parah.....	16
4	Gejala <i>Tobacco leaf curl virus</i> (TLCV) pada Tembakau Kultivar Prancak-95 a. Gejala TLCV dengan tulang daun berkelok-kelok dan tepi daun melengkung ke bawah (c) pada kultivar Prancak-95 di lapangan; b. Pembentukan enasi (d) pada permukaan daun yang terinfeksi TLCV .....	17
5	Petak Uji Tanaman Prancak-95 yang Terinfeksi Bakteri di lapangan .....	18
6	Gejala Infeksi Bakteri Batang Berlubang <i>Erwinia</i> sp. pada Tembakau Kultivar Prancak-95 a. Gejala perubahan warna pada daun yang layu menjadi busuk dan coklat pada tanaman; b. Gejala busuk pada daun, pangkal batang, dan akar tanaman yang terinfeksi .....	18
7	Potongan Membujur Bagian Pangkal Batang Tembakau Prancak-95 yang Terinfeksi Bakteri Batang Berlubang ( <i>Erwinia</i> sp.).....	19

8	Koloni Isolat Bakteri Asal Jaringan Tembakau Kultivar Prancak-95 yang Terinfeksi pada Media NA .....	20
9	Uji Oksidatif Fermentatif Isolat Bakteri Asal Tembakau Kultivar Prancak-95 yang Terinfeksi pada Keadaan Aerob dan Anaerob a. Tidak terjadi perubahan warna pada kondisi aerob; b. Terjadi perubahan warna biru menjadi kuning pada kondisi anaerob .....	20
10	Intensitas Penyakit Virus dan Bakteri pada Pertanaman Tembakau Kultivar Prancak-95.....	22
11	Populasi <i>M. persicae</i> pada Pertanaman Tembakau Kultivar Prancak-95.....	23



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Kabupaten Jember telah lama dikenal sebagai daerah penghasil tembakau yang cukup bermutu, utamanya jenis tembakau cerutu yang laku dipasaran tembakau dunia di Bremen. Tembakau di Jember berdasarkan waktu penanamannya dibedakan menjadi dua macam, yakni tembakau cerutu Na-Oogst (NO) yang umumnya ditanam akhir musim kemarau dan dipanen musim penghujan (Agustus/September), dan tembakau Voor-Oogst (VO) yang ditanam pada akhir musim penghujan dan dipanen musim kemarau (Februari/Maret). Tembakau yang diusahakan sebagai tembakau VO adalah jenis tembakau rajangan untuk bahan pembuatan rokok kretek.

Tembakau cerutu banyak diusahakan oleh petani di sebelah selatan dan barat kabupaten Jember yaitu di kecamatan Jenggawah, Ambulu, Rambipuji dan Wuluhan. Tembakau VO yang paling banyak diusahakan petani saat ini adalah jenis tembakau Kasturi yang meliputi areal pertanaman cukup luas di wilayah Jember, yaitu di kecamatan Ledokombo, Sukowono, Kalisat, Arjasa, Mayang, Silo, Pakusari, Temporejo dan Mumbulsari (Disbun Dati II Jember, 1992).

Sebagai upaya untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau rajangan, Balittas Malang telah menghasilkan kultivar baru yang dirilis tahun 1995 dengan nama kultivar Jepun (Prancak-95). Kultivar tersebut dilaporkan memiliki keunggulan potensi hasil dan mutu, dengan kandungan nikotin yang rendah, dan memiliki ketahanan terhadap penyakit lanas (*Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* Waterhouse), tetapi tidak tahan terhadap penyakit mosaik tembakau (Suwarso dkk., 1996). Pada sekitar pertengahan tahun 2000 di kabupaten Jember mulai dilakukan uji coba penanaman kultivar tersebut. Uji coba penanaman kultivar Prancak-95 bertujuan untuk meningkatkan produksi dan juga meningkatkan mutu tembakau yang dihasilkan oleh petani. Tembakau Prancak-95 pemanfaatannya sama dengan tembakau kasturi yang

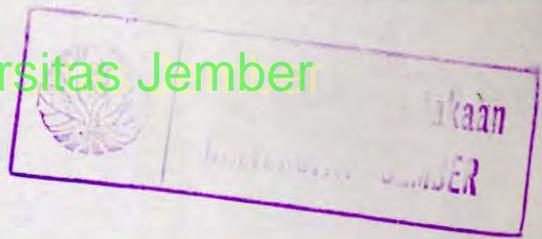
selama ini banyak ditanam di Jember, yaitu dimanfaatkan sebagai bahan dasar rokok kretek.

Keunggulan suatu kultivar dalam hal potensi hasil dan mutu biasanya tidak diimbangi dengan ketahanannya terhadap organisme pengganggu tanaman. Sementara salah satu masalah yang dihadapi dalam peningkatan kuantitas dan kualitas hasil tembakau ialah adanya gangguan penyakit (Hartana, 1983). Di antara penyakit pada tanaman tembakau, penyakit virus merupakan penyakit yang sampai saat ini belum bisa diatasi dengan baik. Diketahui ada lima jenis penyakit virus pada tanaman tembakau di Indonesia, *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Tobacco etch virus* (TEV), *Tobacco leaf curl virus* (TLCV), dan *Tobacco streak virus* (TSV). Selain penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri juga diketahui sebagai salah satu penyebab penyakit yang menurunkan potensi hasil tembakau di Indonesia (Semangun, 1991).

Berdasarkan hal-hal yang berkaitan dengan penyakit, pada pengembangan kultivar tersebut di daerah Jember perlu dipelajari khususnya status penyakit virus dan bakteri pada kultivar Prancak-95 untuk memperoleh gambaran respon kultivar terhadap penyakit virus dan bakteri yang merupakan penyakit penting pada tembakau di kabupaten Jember.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari status (keberadaan) penyakit virus dan bakteri pada pertanaman tembakau kultivar Prancak-95 yang dikembangkan di kabupaten Jember. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui respon kultivar Jepon (Prancak-95) terhadap penyakit virus dan bakteri, sehingga dapat digunakan sebagai informasi mengenai keunggulan kultivar tersebut dalam hal ketahanannya terhadap penyakit virus dan bakteri.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tembakau Madura Kultivar Jepon (Prancak-95)

#### 2.1.1 Asal-Usul Tembakau Kultivar Jepon (Prancak-95)

Tembakau madura merupakan salah satu jenis tembakau rajangan untuk bahan baku rokok dan sebagian kecil untuk susur yang dikembangkan di pulau Madura. Tembakau madura tersebut merupakan kultivar lokal yang bersifat aromatis. Pada saat ini tembakau madura yang telah dikembangkan sebagai bahan baku rokok adalah kultivar-kultivar yang dilepas oleh Balittas, Malang yaitu Prancak-95 dan Cangkring-95 (Basuki, dkk., 1999). Berdasarkan laporan kerjasama penelitian Balittas Malang dengan PT. HM Sampoerna (1989, dalam Basuki, dkk., 1999) tembakau madura tersebut di Madura pengembangannya berpusat di dua kabupaten yaitu Pamekasan dan Sumenep.

Tembakau sebagai bahan baku rokok kretek (jenis rajangan) pertama kali masuk Madura pada tahun 1830, kedua terjadi pada tahun 1961, dan ketiga terjadi sekitar 10 tahun kemudian berupa penanaman tembakau virginia oleh *British American Tobacco* (BAT) (Suwarso, dkk., 1999). Variasi fenotipe tembakau madura pada saat ini terjadi karena proses *intercrossing* atau persilangan antar tanaman, kemudian diikuti terjadinya seleksi alam disertai proses adaptasi. Persilangan tanaman di setiap wilayah dan diikuti proses seleksi dan adaptasi, berlangsung berpuluh-puluh generasi, sehingga terbentuk berbagai fenotipe. Populasi tersebut oleh petani dikembangkan menjadi varietas lokal, misalnya Jepon Raja, Jepon Kene', Jepon Dhanangan, Jepon Lancor, Jepon Kobis, Jepon Darigo, dan Jepon Potreh.

Tembakau kultivar Jepon yang selanjutnya diberi nama Prancak-95 merupakan kultivar baru yang dirilis oleh Balittas, Malang untuk memperbaiki mutu varietas lokal tembakau madura. Sebagai populasi dasar kultivar tersebut adalah 29 varietas lokal tembakau madura yang diperoleh pada tahun 1984. Setelah dilakukan pengamatan terhadap keseragaman tanaman dan morfologi tanaman, diketahui bahwa 24 varietas lokal tergolong Jepon Kene' (berdaun kecil), dan lima lainnya termasuk Jepon Raja

(berdaun besar). Seleksi galur murni dilakukan dalam satu generasi, dan diperoleh 16 individu tanaman terbaik (Suwarso, dkk., 1999).

Pada tahun 1986 dari 16 individu terpilih tersebut dilakukan pengujian pendahuluan dengan tiga ulangan. Berdasarkan potensi hasil dan mutunya telah terpilih tiga galur harapan, untuk diperbanyak benihnya, dan ditanam di desa Prancak guna pengujian seleksi massa positif. Pengujian seleksi massa positif dilakukan antara tahun 1987 sampai tahun 1989, dengan cara memilih individu-individu terbaik sebagai populasi baru. Pada tahun 1987 lebih kurang 10.000 benih varietas lokal dari desa Prancak kecamatan Pasongsongan kabupaten Sumenep, ditanam di desa Peltong, Pamekasan. Pada seleksi tersebut terpilih 30 persen tanaman dengan kriteria daun berbentuk bulat telur dan berjumlah 18-20 lembar daun. Seleksi massa positif selanjutnya dilakukan pada tahun 1988 dengan kriteria sama, dan menghasilkan 10 persen dari 10.000 populasi yang lolos seleksi massa positif pertama. Pada tahun 1989 dilakukan seleksi massa positif ketiga yang diperketat, tanaman terbaik yang terpilih sekitar 2 persen dari populasi, yang kemudian kultivar tersebut diberi nama Prancak S (Suwarso dkk., 1996). Suwarso, dkk. (1999) melaporkan bahwa ada peningkatan kualitas pada tembakau kultivar Prancak S, dibandingkan dengan varietas lokal, dan berdasarkan keputusan menteri pertanian RI No. 731/Kpts/TP.420/7/97 kultivar tersebut dilepas dengan nama Prancak-95.

### **2.1.2 Karakteristik Tembakau Kultivar Japon (Prancak-95)**

Tembakau Prancak-95 yang merupakan salah satu jenis tembakau madura merupakan tipe tembakau semi aromatik, berumur sekitar 90 hari, dan membutuhkan iklim kering. Hujan yang tidak menentu merupakan masalah dalam perencanaan pengelolaan tanaman tembakau terutama pada tanah-tanah berat seperti vertisol dan aluvial. Tanah yang baik untuk penanaman tembakau madura harus memiliki syarat antara lain, strukturnya baik, remah, dan gembur, tidak berfraksi debu terlalu tinggi dan lapis olahannya dalam ( $> 20$  cm), drainase baik, memiliki daya pegang air yang baik, dan pH yang dikehendaki 6,0-7,5. Tembakau madura umumnya menghendaki masa kering

terutama saat pemasakan daun, dan saat petik (Sholeh dan Machfudz, 1999). Hartono dan Tirtosastro (1993) melaporkan bahwa saat kemarau panjang merupakan waktu yang menguntungkan pada pembudidayaan tembakau Voor-Oogst, seperti tembakau Temanggung, Bojonegoro, dan Madura.

Menurut Suwarso, dkk. (1996) kultivar Prancak-95 merupakan tembakau madura yang memiliki karakteristik daun berbentuk bulat telur dengan tepi daun halus, dan berjumlah 12-18 lembar. Tangkai daun tidak terbentuk, permukaan daunnya datar dan agak berbendul. Umur tanaman berbunga 54-74 hari, dan umur panen tanaman 84-104 hari. Warna mahkota bunga merah muda sampai merah, warna kepala sari krem, dan biji berwarna krem. Tinggi tanaman 57-67 cm, dengan ruas batang yang sama panjang dan agak rapat. Potensi hasil rajangan dapat mencapai 0.630-1.490 ton/ha, dengan indeks mutu mencapai 54.07-97.03, dan kadar nikotin 0.59-2.41 persen.

Selain unggul dalam hal produksi (kuantitas dan kualitas) Prancak-95 memiliki keunggulan dalam hal responnya terhadap penyakit lanas tembakau yang disebabkan *P. nicotianae* var. *nicotianae*, sedangkan dari hasil inokulasi buatan terbukti rentan terhadap TMV (Suwarso, dkk., 1996). Menurut Hariadi, dkk. (1995) tembakau madura umumnya kurang mengalami gangguan penyakit dan khususnya memperlihatkan respon sangat tahan terhadap penyakit utama tembakau yaitu lanas dan TMV.

Kultivar Prancak-95 ternyata juga menunjukkan respon tidak tahan terhadap hama-hama utama yang umumnya menyerang tembakau, yaitu *Myzus persicae*, *Spodoptera litura* F., dan *Helicoverpa* spp. (Suwarso, dkk., 1996). Akehurst (1981) mengemukakan bahwa *M. persicae* atau kutudaun lainnya merupakan vektor yang penting dalam menyebarkan virus di lapangan. Oleh karena itu informasi karakteristik kerentanan Prancak-95 terhadap *M. persicae* sangat penting diketahui.

## **2.2 Gangguan Penyakit Virus dan Bakteri pada Tembakau**

### **2.2.1 Penyakit Virus pada Tembakau**

Penyakit-penyakit yang dijumpai pada areal pertanaman tembakau Kasturi di kecamatan Wirolegi kabupaten Jember antara lain TMV, CMV, TLCV, dan lanas.

Perkembangan penyakit TMV relatif konstan pada saat tanaman umur 30 hst (Suharto dkk., 1995). Berdasarkan hasil survey pada tahun 1989, Saleh, dkk. (1990) melaporkan bahwa areal serangan TMV, TEV, CMV pada tembakau cerutu berturut-turut 1-7 persen, 11-26 persen, dan 12-54 persen.

Ledakan penyakit virus TMV pada tembakau Virginia yang terjadi di Bojonegoro meliputi areal 25-30 persen, sehingga mengakibatkan kerugian mencapai lima milyar rupiah (Susilowati, dkk., 1990). Modjo dkk. (1987 dalam Saleh, dkk., 1990) melaporkan bahwa pada tahun 1984 di Sukowono, Jember juga terjadi serangan TEV pada tembakau galur JR-3 seluas 700 ha. Hariadi, dkk. (1990 dalam Saleh, dkk., 1990) melaporkan bahwa pada musim tanam 1988 dan 1989 tanaman tembakau Lumajang VO terserang TMV dan TEV masing-masing berkisar antara 64-78 persen.

Penelitian Soerjono, dkk. (1992 dalam Susilowati, dkk., 1993) menunjukkan bahwa luas serangan CMV pada tembakau Burley di Lumajang MT 1990 berkisar antara 30-73,5 persen yaitu pada tanaman seri terakhir (seri III). Gooding dan Shoemaker (1991 dalam Susilowati, dkk., 1993) melaporkan pada 20 tahun terakhir serangan virus CMV pada tembakau Burley di North Carolina berkisar antara 5-60 persen.

Menurut Lucas (1975) selain berada pada tumbuhan inang, TMV dapat bertahan selama dua tahun di dalam tanah maupun sisa tanaman tembakau apabila tidak terjadi pengeringan dan pembusukan yang sempurna. Semangun (1991) menyebutkan bahwa penyakit mosaik tembakau yang disebabkan oleh TMV juga disebut *Marmor tabaci* Holmes dan *Nicotiana virus 1* (Mayer) Smith. Oleh petani kerugian karena penyakit mosaik sering tidak diperhatikan, karena tanaman yang sakit tidak mati, sehingga tetap dapat memberikan hasil, tetapi sebenarnya penyakit mosaik memberikan kerugian yang besar. Menurut Triharso (1994) pada beberapa infeksi laten, penurunan hasil akibat serangan TMV dapat mencapai 15 persen dari angka hasil.

Tanaman yang terinfeksi TMV memperlihatkan daun-daun yang muda, tulang daunnya terlihat lebih jernih daripada biasanya (*vein clearing*), selanjutnya pada daun yang masih muda terdapat bercak-bercak kuning, dan terlihat gambaran mosaik (Martosudiro, 1990 dalam Murayama, et al., 1998). Menurut Cahyono (1998) pada

serangan hebat, daun tembakau menjadi belang kehitaman, kering dan terjadi penebalan sepanjang tulang daun.

Hartana (1987) melaporkan bahwa penyakit mosaik ketimun juga terdapat di daerah tembakau Besuki. Martosudiro (1990, dalam Murayama, *et al.*, 1998) serangan CMV tersebar luas di daerah pengembangan tembakau di Indonesia, dan pada tembakau Besuki H 877 intensitas penyakit terlihat lebih tinggi daripada serangan TMV.

Gejala penyakit ini menurut Semangun (1991) mirip sekali dengan penyakit mosaik biasa. Keduanya sulit dibedakan berdasarkan gejala yang tampak saja. Selain itu gejala karena virus mosaik ketimun sangat bervariasi tergantung dari strain virusnya. Daun-daun menyempit atau berubah bentuk, untuk jenis virus yang keras mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada jaringan di antara tulang-tulang daun, dan terjadi gejala nekrosis yang membentuk garis bergerigi pada daun-daun bawah. Sering kali pada daun-daun atas terjadi gejala terbakar matahari. Jenis virus yang lemah hanya menyebabkan gejala mosaik yang kurang jelas.

Penularan TMV dan CMV di lapangan terjadi secara mekanis dengan melalui kontak atau singgungan oleh para pekerja dan alat-alat pertanian, atau oleh lebih dari 60 jenis kutudaun (*Aphids*) secara non-persisten, termasuk *M. persicae* dan *Aphis gossypii* Glov. Penularan juga terjadi melalui biji beberapa tanaman inang. Penanaman tembakau cerutu memerlukan perhatian yang lebih besar terhadap penyakit mosaik daripada penanam tembakau Virginia atau rajangan (Saleh dkk., 1990). Menurut Akehurst (1981) pengendalian kutudaun yang menjadi vektor utama penyakit virus mosaik tembakau adalah sangat penting.

Di Indonesia penyakit kerupuk tembakau dianggap kurang berarti apabila dibandingkan dengan penyakit virus mosaik tembakau, karena lebih jarang terdapat (Semangun, 1991). Menurut Trisusilowati (1989) penyakit kerupuk merupakan salah satu penyakit yang sangat merugikan kualitas hasil terutama untuk jenis tembakau cerutu. Akibat penyakit tersebut daun tanaman mengalami perubahan bentuk dengan tepi daun yang umumnya menggulung ke atas, tulang daun menebal dan berkelok-kelok,

permukaan daun tidak rata, dan daun menjadi lebih kaku dan rapuh sehingga tidak dapat digunakan sebagai daun pembungkus.

Thung (1932, dalam Semangun, 1991) melaporkan bahwa terdapat tiga tipe gejala penyakit kerupuk pada tanaman tembakau yaitu gejala kerupuk biasa, kerupuk jernih, dan keriting. Pada kerupuk biasa terlihat daun agak berkerut-kerut dan tepinya melengkung ke atas. Tulang daun bengkok-bengkok dan di tempat-tempat tertentu menebal. Sering penebalan ini berkembang menjadi anak daun (enasi). Sedangkan pada gejala serangan oleh kerupuk jernih, tepi daun melengkung ke bawah. Tulang daun tidak menebal dan menjadi jernih karena tidak mengandung hijau daun. Tembakau yang terserang kerupuk dengan gejala keriting memperlihatkan daun yang berkerut-kerut tampak seperti kasur. Tepi daun melengkung ke atas. Tulang-tulang daun bengkok-bengkok dan mengadakan penebalan-penebalan.

Virus kerupuk tidak dapat menular secara mekanis (dengan gosokan). Penularan melalui vektor kutu *Bemisia tabaci* Genn. yang termasuk familia *Aleyrodidae* (Thung, 1932 dalam Semangun, 1991). Menurut Trisusilowati (1989) perkembangan virus kerupuk tembakau dipengaruhi oleh populasi dan kemampuan serangga vektornya menularkan virus. Populasi *B. tabaci* yang cukup tinggi pada pertanaman kedelai mungkin ada hubungannya dengan terjadinya ledakan penyakit kerupuk pada tembakau.

### 2.2.2 Penyakit Bakteri pada Tembakau

Areal pertanaman tembakau di seluruh dunia, termasuk di Indonesia sering kali mengalami kerugian akibat serangan bakteri, utamanya yang disebabkan oleh bakteri penyebab layu *Pseudomonas solanacearum* Smith yang saat ini telah diidentifikasi sebagai *Ralstonia solanacearum* Yabuuchi (Yabuuchi, *et al.*, 1995, dalam Semangun, 2000). Menurut Semangun (1991) penyakit layu bakteri dapat timbul di pesemaian maupun di kebun, gejala di pesemaian tampak 3-4 minggu sesudah pemindahan bibit. Kelayuan yang terjadi awalnya hanya layu menyebel. Bagian yang tidak layu dapat berkembang terus sehingga tanaman tidak simetris. Pada bagian yang menjadi layu, daging daun di antara tulang-tulang daun atau tepi daun menguning, kemudian

mengering dan menjadi seperti selaput. Apabila pangkal batang dipotong dan agak ditekan akan keluar lendir yang berwarna putih kotor dari bidang potongan. Empulur batang menjadi membusuk dan pada tingkat lebih lanjut pangkal batang akan berongga, sehingga mengakibatkan kelayuan dan kematian tanaman.

Kemampuan hidup bakteri di dalam tanah bervariasi tergantung faktor tanah dan vegetasi yang ada. Faktor tanah yang berpengaruh terhadap kemampuan hidup bakteri disebabkan oleh pengaruh bakteri yang bersifat antagonistik terhadap *R. solanacearum* atau karena faktor fisika tanah (Hopkins dan Mc Carter, 1988). Menurut Ho, *et al.* (1986) beberapa jenis tanah bersifat *supressive* terhadap *R. solanacearum*, seperti jenis tanah yang ada di Taiwan.

Penyakit bakteri penting yang lain yaitu bakteri penyebab batang berlubang, dengan gejala pada empulur batang yang terinfeksi membusuk, sehingga batang berlubang dan berbunyi khas apabila dipukul. Bakteri penyebab penyakit hidup di dalam tanah dan menyerang daerah perakaran tanaman tembakau yang terluka, baik perakaran tanaman tembakau yang masih muda atau yang tua. Bakteri dapat bertahan lebih baik dalam tanah yang berat daripada di tanah yang ringan, terutama yang reaksinya netral (Semangun, 1991). Hartana, Ahli Peneliti Utama pada Puslit Kakao Jember (komunikasi pribadi) mengemukakan bahwa tanaman tembakau yang ditanam di tanah sawah memang sering terinfeksi bakteri *Erwinia* sp., karena bakteri menyukai lingkungan yang sangat lembab.

### III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di lahan pertanaman tembakau di desa Sumberpinang, kecamatan Pakusari, kabupaten Jember, dan di laboratorium Penyakit Tumbuhan jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, dan di rumah kaca Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember pada bulan Juli-September 2000.

#### 3.1 Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) kultivar Jepon (Pracak-95) di lahan pertanaman, tanaman tembakau kultivar Pracak-95 yang terinfeksi virus dan bakteri sebagai sumber inokulum, tembakau kultivar H 382, *Nicotiana glutinosa*, buffer  $\text{PO}_4$  0,01 M, Nutrien Agar (NA), air suling, alkohol 70 %, *Carborundum*, tanah, *Pepton*, 0,5 ml 5% glukosa,  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ , KCl,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , *Bromthymol blue*, agar, larutan *Hucker's Crystal violet* (gram A), larutan *Lugol's iodine* (gram B), larutan alkohol aseton (gram C), larutan safranin (gram D).

Alat yang digunakan adalah lumpang dan alu porselen, botol semprot, timbangan, kain saring, lidi, kuas, kapas, peralatan gelas, jarum ose, pipet, lampu spiritus, dan *polybag*.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian status penyakit virus dan bakteri pada kultivar Pracak-95 dilakukan melalui pengamatan di lapangan dan pengujian di laboratorium.

**Pengamatan Lapangan.** Pengamatan status penyakit virus dan bakteri pada lahan pertanaman tembakau di desa Sumberpinang, kecamatan Pakusari, kabupaten Jember pada musim tanam tembakau Voor-Oogst bulan Juli-September tahun 2000. Pengamatan dilakukan pada petak pertanaman ( $7.6 \times 3.6 \text{ m}^2$ ) yang ditentukan secara acak dengan empat ulangan, dan pada setiap petak berisi 100 tanaman.

Insiden penyakit virus dan bakteri diamati mulai saat tanam sampai tanaman berumur 60 hari setelah tanam (hst) dengan selang lima hari. Pada setiap pengamatan,

tanaman yang diduga terinfeksi virus dan bakteri ditandai, dipisahkan berdasarkan tipe gejala maupun keparahan gejala, dilakukan diskripsi gejala, dan ditentukan intensitasnya. Intensitas penyakit virus dan bakteri masing-masing ditentukan dengan menghitung persentase tanaman terinfeksi dari populasi tanaman per petak.

Sebagai data penunjang untuk mengetahui apakah insiden penyakit virus didukung oleh keberadaan atau populasi kutudaun *Aphids* misalnya *M. persicae* yang lazim berperan sebagai vektor virus dilakukan pengamatan populasi kutudaun *M. persicae* pada lahan pertanaman tembakau Prancak-95. Pengamatan dilakukan saat pertanaman umur 20 hst dengan selang 10 hari, sampai dengan tanaman berumur 60 hst. Populasi kutudaun pada pertanaman dihitung dengan mengambil tanaman contoh sebanyak 10 tanaman per petak uji, kemudian dihitung jumlah individu kutudaun pada dua daun paling atas dari tanaman.

Pada setiap petak uji diamati pula kehilangan hasil tanaman akibat infeksi virus dan bakteri. Kehilangan hasil ditentukan dengan cara menghitung penurunan jumlah daun dan berat basah daun pada setiap petak pertanaman dibandingkan dengan hasil tanaman yang berisi 100 tanaman sehat (tidak terinfeksi virus ataupun bakteri). Penurunan jumlah daun dan berat basah daun ditentukan berdasarkan kriteria jenis daun, yaitu daun koseran (KOS), daun kaki (KAK), dan daun tengahan (TNGg).

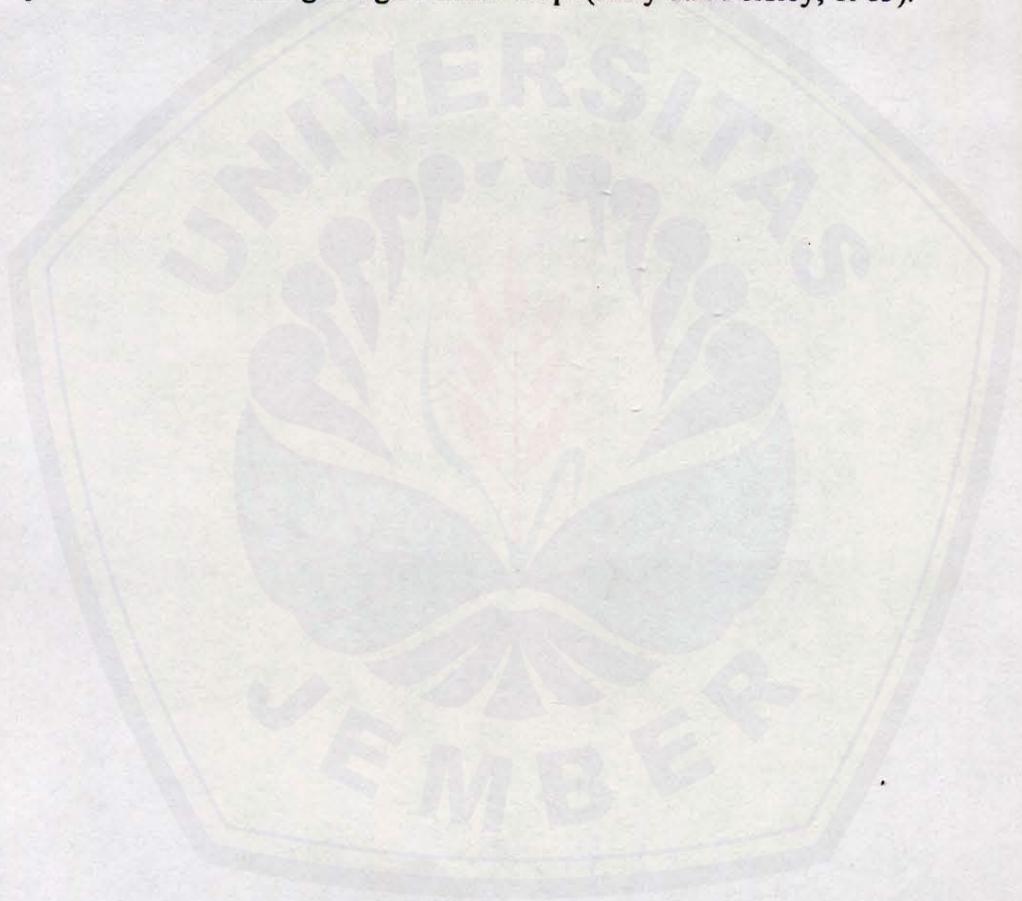
**Pengujian Laboratorium.** Tanaman sakit dengan gejala mosaik yang diduga terinfeksi virus dipastikan jenis virusnya melalui uji penularan dengan menggunakan tanaman indikator *N. glutinosa* dan tembakau kultivar H 382 sebagai tanaman uji. Sumber inokulum atau cairan virus dipersiapkan untuk setiap tingkat keparahan tipe gejala mosaik yang ditemukan. Sebelum uji penularan dilakukan, terlebih dulu disiapkan sumber inokulum dengan mengambil material segar tanaman tembakau kultivar Prancak-95 yang menunjukkan gejala mosaik sebanyak 3 g tanpa tulang daun, kemudian dihancurkan dengan menambahkan 1 ml *buffer* PO<sub>4</sub> 0,01 M dan ekstraknya disaring sehingga diperoleh cairan virus. Cairan virus kemudian diencerkan dengan air suling menggunakan pengenceran 10<sup>-1</sup>.

Uji penularan virus dilakukan pada tanaman *N. glutinosa* dan tembakau kultivar H 382. Tanaman uji diinokulasi pada umur 20 hst, secara mekanik dengan mengoleskan cairan virus pada permukaan daun yang sebelumnya telah ditaburi serbuk karborundum. Pada pengujian ini penularan pada tanaman *N. glutinosa* dan tembakau kultivar H 382 masing-masing digunakan tiga tanaman sebagai ulangan untuk setiap inokulum dengan tipe gejala yang berbeda. Daun yang telah diinokulasi dicuci dengan air suling, dan diamati sampai timbul gejala. Jenis virus dikategorikan sebagai TMV apabila *N. glutinosa* yang terinfeksi menunjukkan gejala lesio nekrotik lokal, dan digolongkan CMV apabila gejala yang dihasilkan adalah mosaik sistemik.

Diagnosis penyakit yang diduga disebabkan oleh bakteri dilakukan dengan mengisolasi bakteri dari jaringan tanaman yang terinfeksi. Isolasi dilakukan dengan cara goresan pada media NA. Isolat bakteri yang dihasilkan kemudian didiagnosis dengan melakukan pengujian gram dan uji oksidatif-fermentatif. Uji gram dimaksudkan untuk mengetahui apakah bakteri termasuk Gram (+) atau (-), sedangkan uji oksidatif-fermentatif dilakukan untuk menentukan apakah bakteri tergolong *Pseudomonas (R. solanacearum)* ataukah *Erwinia sp.*

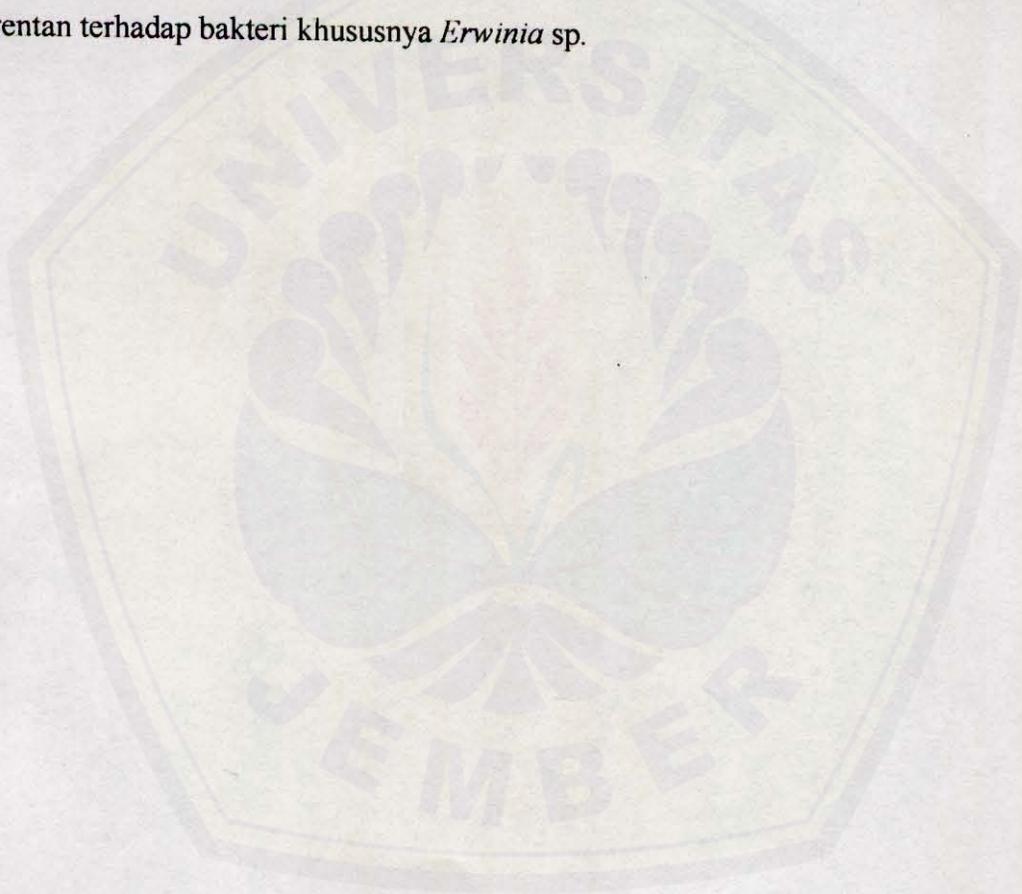
Pengujian gram dilakukan dengan mengambil secara aseptik 1 ose suspensi bakteri yang dibiakkan pada media NA, kemudian diratakan pada permukaan gelas obyek yang telah disterilkan. Preparat bakteri tersebut kemudian dikeringanginkan dan difiksasi di atas api lampu spiritus. Setelah dingin preparat tersebut ditetesi dengan cat Gram A sebanyak 2 tetes selama 1 menit dan dicuci pada air mengalir, lalu dikeringanginkan. Proses selanjutnya dicat dengan Gram B selama 1 menit dan dicuci pada air mengalir, kemudian dikeringanginkan. Cat Gram C dioleskan sebagai peluntur selama 30 detik, lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Langkah terakhir ditetesi dengan cat Gram D selama 2 menit, cuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan. Preparat yang telah dicat tersebut, diamati dengan mikroskop pembesaran kuat dengan minyak imersi. Bakteri Gram (+) akan berwarna ungu dan bakteri Gram (-) berwarna merah (Jutono dkk., 1973).

Pada pengujian oksidatif fermentatif koloni bakteri ditumbuhkan pada medium oksidatif-fermentatif pada tabung yang sebelum memadat ditambah dulu dengan 0,5 ml 5% glukosa. Salah satu tabung ada yang ditutup dengan parafin yang dicairkan dan ada yang dibiarkan terbuka, selanjutnya diinkubasikan pada suhu ruang selama 14 hari. Apabila terjadi perubahan warna medium dari biru menjadi kuning pada biakan yang ditutup parafin (kondisi anaerob) berarti pada uji oksidatif fermentatif terjadi proses hidrolisis dan oksidasi glukosa menjadi asam yang menunjukkan bahwa bakteri yang diuji adalah bakteri dari golongan *Erwinia* sp. (Fahy dan Persley, 1983).



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

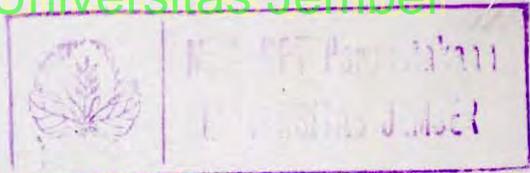
Kultivar tembakau Prancak-95 selain memiliki keunggulan dalam hal produksi (kualitas dan kuantitas), dan dilaporkan tahan terhadap penyakit lanas ternyata juga memiliki ketahanan terhadap penyakit virus (TMV dan TLCV) di lapangan tetapi rentan terhadap bakteri. Bakteri diidentifikasi sebagai bakteri *Erwinia* sp. dan tidak ditemukan adanya bakteri *Pseudomonas* atau *R. solanacearum*. Penanaman kultivar Prancak-95 di lokasi endemik bakteri perlu mendapatkan perhatian karena kultivar tersebut terbukti rentan terhadap bakteri khususnya *Erwinia* sp.



DAFTAR PUSTAKA

- Akehurst, B.C., 1981. *Tobacco*. Longman Inc., London and New York. 633p.
- Basuki, S., Suwarso, A. Herawati, dan S. Yulaikah. 1999. Biologi dan morfologi tembakau madura, *Dalam Tembakau Madura* (ed.). *Monograf Balittas No. 4*. 1999. Balittas, Malang. 6p
- Blackman, R.L., and V.F. Eastop. 1984. *Aphid on The World Crops: An Identification Guide*. John Wiley and Son. New York, London, Syedney, Toronto. 466P.
- Cahyono, B. 1998. *Tembakau – Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Penerbit Kanisius. Jogjakarta. 125p.
- Carter, W., 1973. *Insects in Relation to Plant Disease*. John Wiley & Sons. New York London, Syedney, Toronto. 748p.
- Cother, E.J. 1980. Bacterial seed tuber decay in irrigated sandy soils of New South Wales. *Potato Research* 23:75-84.
- Cother, E.J., and V. Powell. 1983. Physiological and pathological characteristics of *Erwinia chrysanthemi* isolates from potato tubers. *J. App. Bacteriol.* 53.
- Disbun Dati II Jember. 1992. Pengembangan tembakau kasturi di daerah pengembangan tembakau besuki Na-Oogst. *Pros. Diskusi II Tembakau Besuki Na-Oogst*. Balittas, Malang:73-81.
- Fahy, P.C., and G.J. Persley. 1983. *Plant Bacterial Disease A Diagnostic Guide*. Academic Pres. Australia. 378p.
- Hariadi, B., Soerjono, G. Dalmadiyo, Subaidah, dan Suharto. 1995. Uji ketahanan galur tembakau madura terhadap penyakit. *Laporan Hasil Penelitian Tembakau 1994/1995*. Balittas, Malang. 8p.
- Hartana, I . 1983. Penggunaan ketahanan tipe glutinosa dalam pemuliaan ketahanan terhadap penyakit mosaik pada tembakau cerutu besuki. *Disertasi*. Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta. 145p (tidak dipublikasikan).
- . 1987. Penyakit-penyakit utama pada tanaman tembakau di Jawa Timur dan usaha pengendalian. *Kongres Nasional IX PFI*. Surabaya:260-264.

- Hartono, J., dan S. Tirtosastro. (1993): Penelitian berbagai cara panen tembakau Burley dan kemungkinan implikasinya. *Makalah pendukung pada Seminar Pengembangan Sehari Pengembangan Tembakau Burley*. 20 Pebruari 1993. Balittas, Malang. 18p.
- Ho, W.C., L.L. Chem, and W.H. Ko. 1986. Some inhibitory characteristics of soils suppressive to *Pseudomonas solanacearum* (abstr.) *Phytopathology* 76:138.
- Hopkins, M.S., and S.M. Mc Carter. 1988. Survival of *Pseudomonas solanacearum* in selected georgia soils (abstr.) *Phytopathology* 78:628.
- Jutono, J. Soedarsono, S. Hartadi, S. Kabirun, Suhadi, dan Soesanto. 1973. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta. 221p.
- Lucas, G.B. 1965. *Disease of Tobacco*. The Scarecrow Press. Inc., New York and London. 778p.
- . 1975. *Disease of Tobacco*. Third ed. Biol. Consult. ASS. Raleigh North Caroline. 621p.
- Lund, B.M., and A. Kelman. 1977. Determination of the potential for development of bacterial soft rot of potatoes. *Amer. Potato J.* 54:211-225.
- Murayama, D., H. O. Agrawal, T. Inoue, I. Kimura, E. Shikata, K. Tomaru, T. Tsuchizaki, dan Triharso. 1998. *Plant Viruses in Asia*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. 1263p.
- Perombelon, M.C.M., and A. Kelman. 1980. Ecology of the soft rot Erwinias. *Ann. Rev. Phytopathol.* 18:361-387.
- Saleh, N., S.E. Susilowati, Soerjono, dan B. Hariadi. 1990. Pengendalian penyakit virus tembakau. *Diskusi Tembakau, Pros. Diskusi II Tembakau Besuki Na-Oogst*. Balittas, Malang. 6 Oktober 1990. 6p.
- Semangun, H. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. 808p.
- . 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. 754p.
- . 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta. 835p.



- Sholeh, M., dan Machfudz. 1999. Sifat iklim dan penentuan waktu tanam tembakau madura, *Dalam Tembakau Madura* (ed.). *Monograf Balittas No. 4*. 1999. Malang. 5p.
- Sivasithamparam, K. 1982. Blackleg a confusing potato disease. *West Austr. J. Agric.* 11:17-18p.
- Suharto, W.S. Wahyuni, D. Lasmito, Wijanto, Hartadi, P.A. Miharja, T. Pranata, S. Hasyim, S. Prastowo, Y. Istikorini. 1995. inventarisasi organisme pengganggu tumbuhan pada tembakau kasturi di kecamatan Summersari. *Laporan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Jember. 57p.
- Susilowati, S.E., Soerjono, B. Hariadi, dan N. Saleh. 1990. Penelitian kisaran tanaman inang virus. *Makalah pendukung pada Diskusi Tembakau Cerutu Besuki II*. 6 Oktober 1990. Balittas, Malang. 8p.
- \_\_\_\_\_, A. M. Amir, dan A.S. Duriat. 1993. Prospek penggunaan vaksin carna-5 untuk pengendalian *Cucumber mosaic virus* (CMV) pada tembakau Burley. *Makalah pendukung pada Seminar Pengembangan Tembakau Burley*. 20 Pebruari 1993. Balittas, Malang. 12p.
- Suwarso, A. Rachman, dan A. Herawati. 1996. Varietas-Varietas Baru Tembakau Madura. *Komisi Pelepasan Varietas Badan Benih Nasional* – Bogor, Desember 1996. Balittas Malang. 24p.
- \_\_\_\_\_, A. Herawati, A. Rachman, dan Slamet. 1999. Pemuliaan tembakau madura, *Dalam Tembakau Madura* (ed.). *Monograf Balittas No. 4*. 1999. Malang. 12p.
- Triharso. 1994. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Jogjakarta. 362p.
- Trisusilowati, E.B. 1989. Studi sifat virus penyebab penyakit krupuk pada tanaman tembakau (*Nicotiana glutinosa* L.). *Disertasi*. Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor.
- Triwidodo, A., dan I. Hartana. 1999. Penyakit batang berlubang pada tembakau cerutu di Indonesia. *Makalah pendukung pada Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*. 16-18 September 1999. Purwokerto. 4p.