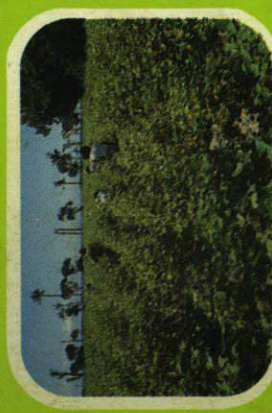
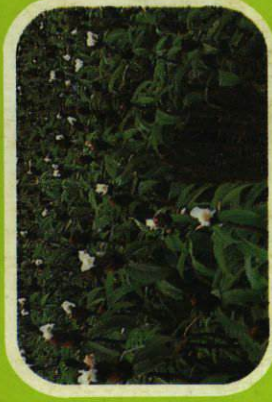
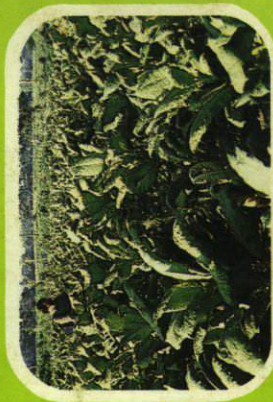


PEMBERITAAN

PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI

Volume XX No. 3-4, Oktober 1994 - Maret 1995



Diterbitkan oleh:

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN
BOGOR - INDONESIA

PEMBERITAAN PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI

Volume XX No. 3-4, Oktober 1994 - Maret 1995



PERPUSTAKAAN
PUSLITBANGTRI
35/1997

	Halaman
Kandungan minyak dan protein serta komposisi asam lemak dari berbagai tipe kelapa NOVARIANTO HENGKY	61
Hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya pada tanaman yute BAMBANG HELIYANTO, R.S. HARTATI dan D.I. KANGIDEN	69
Pengaruh nitrogen terhadap kerusakan badan buah beberapa varietas kapas oleh ulat merah jingga	
GATOT KARTONO, IGGA, INDRAYANI dan SUBIYAKTO	73
Jumlah pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa pada kapas di lahan sawah sesudah padi	
ASMIN, M. ZAIN KANRO dan MUHAMMAD BASIR NAPPU	77
Pengaruh tekanan dan waktu ekstraksi terhadap rendemen dan kecepatan isolasi minyak jarak AGUS SUPRIATNA SOMANTRI, EDY MULYONO dan DJAJENG SUMANGAT	82
Faktor-faktor yang mempengaruhi peluang petani kelapa peserta PIR dalam menjual kelapa ke tengkulak	
TRISNA SUBARNA, HELDERING TAMPAKE dan SYAFRIL KEMALA	87
Antagonisme aktinomisetes terhadap <i>Pseudomonas solanacearum</i> dan <i>D. syzigi</i> secara in vitro SUPRIADI dan D. FEBRIYANTI	92
Efisiensi pemupukan nitrogen pada beberapa varietas/galur kapas	
AHMAD SULLE dan MOCH. SAHID	98
Penggunaan abu limbah alkohol (Alia) sebagai sumber pupuk K pada tembakau Madura M. SHOLEH dan MACHFUZZ	105
Kisaran inang <i>Pseudomonas solanacearum</i> pada beberapa jenis temu-temuan	
M. HADAD, E.A., AGUS NURAWAN, S. DANIMIHARDJA dan S. NURHAYATI	112

Diterbitkan oleh:
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
 Departemen Pertanian
 Jl. Tentara Pelajar No. 1, Telp. 336194
 Bogor, Indonesia

PEMBERITAAN PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI merupakan Jurnal hasil penelitian, diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Terbit 4 kali setahun dan memuat tulisan-tulisan asli hasil penelitian di bidang tanaman industri.

Penanggung jawab : Darwis SN, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor.

Dewan Redaksi

Ketua : Pasril Wahid (Agronomi)
Anggota : 1. Darwis SN (Agroekologi)
 2. Sofyan Rusli (Teknologi Hasil)
 3. Hengkie Luntungan (Pemuliaan)
 4. Dyah Manohara (Penyakit Tanaman)
 5. Sjafril Kemala (Agro-Ekonomi)
 6. Elna Karmawati (Hama Tanaman/Statistik)
 7. Michellia Darwis (Hama Tanaman)

Redaksi Pelaksana

: Hobir
 Yatty Rochiaty
 Nana Karsinah
 Monica Sri Surani

Alamat Redaksi

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
 Jalan Tentara Pelajar No. 1, Telp. 336194, Bogor, Indonesia

Untuk keperluan tukar menukar dan sebagainya hendaknya menghubungi alamat tersebut di atas.

Biaya cetak dari APBN 1994/1995 Bagian Proyek Pengembangan Penelitian Tanaman Industri.

PEMBERITAAN PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI

Volume XX No. 3-4, Oktober 1994 - Maret 1995



PERPUSTAKAAN
PUSLITBANGTRI
35/1997

DAFTAR ISI

	Halaman
Kandungan minyak dan protein serta komposisi asam lemak dari berbagai tipe kelapa NOVARIANTO HENGKY	61
Hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya pada tanaman yute BAMBANG HELIYANTO, R.S. HARTATI dan D.I. KANGIDEN	69
Pengaruh nitrogen terhadap kerusakan badan buah beberapa varietas kapas oleh ulat merah jingga GATOT KARTONO, IGGA, INDRAYANI dan SUBIYAKTO	73
Jumlah pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa pada kapas di lahan sawah sesudah padi ASMIN, M. ZAIN KANRO dan MUHAMMAD BASIR NAPPU	77
Pengaruh tekanan dan waktu ekstraksi terhadap rendemen dan kecepatan isolasi minyak jarak AGUS SUPRIATNA SOMANTRI, EDY MULYONO dan DJAJENG SUMANGAT	82
Faktor-faktor yang mempengaruhi peluang petani kelapa peserta PIR dalam menjual kelapa ke tengkulak TRISNA SUBARNA, HELDERING TAMPAKE dan SYAFRIL KEMALA	87
Antagonisme aktinomisetes terhadap <i>Pseudomonas solanacearum</i> dan <i>D. syzigi</i> secara in vitro SUPRIADI dan D. FEBRIYANTI	92
Efisiensi pemupukan nitrogen pada beberapa varietas/galur kapas AHMAD SULLE dan MOCH. SAHID	98
Penggunaan abu limbah alkohol (Alia) sebagai sumber pupuk K pada tembakau Madura M. SHOLEH dan MACHFUZDZ	105
Kisaran inang <i>Pseudomonas solanacearum</i> pada beberapa jenis temu-temuan M. HADAD, E.A., AGUS NURAWAN, S. DANIMIHARDJA dan S. NURHAYATI	112

Diterbitkan oleh:
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
 Departemen Pertanian
 Jl. Tentara Pelajar No. 1, Telp. 336194
 Bogor, Indonesia

PEMBERITAAN PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI merupakan Jurnal hasil penelitian, diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Terbit 4 kali setahun dan memuat tulisan-tulisan asli hasil penelitian di bidang tanaman industri.

Penanggung jawab : Darwis SN, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor.

Dewan Redaksi

Ketua : Pasril Wahid (Agronomi)
 Anggota : 1. Darwis SN (Agroekologi)
 2. Sofyan Rusli (Teknologi Hasil)
 3. Hengkie Luntungan (Pemuliaan)
 4. Dyah Manohara (Penyakit Tanaman)
 5. Sjafriil Kemala (Agro-Ekonomi)
 6. Elna Karmawati (Hama Tanaman/Statistik)
 7. Michellia Darwis (Hama Tanaman)

Redaksi Pelaksana

: Hobir
 Yatty Rochiaty
 Nana Karsinah
 Monica Sri Surani

Alamat Redaksi

: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
 Jalan Tentara Pelajar No. 1, Telp. 336194, Bogor, Indonesia

Untuk keperluan tukar menukar dan sebagainya hendaknya menghubungi alamat tersebut di atas.

Biaya cetak dari APBN 1994/1995 Bagian Proyek Pengembangan Penelitian Tanaman Industri.

PENGUMUMAN REDAKSI

Sehubungan dengan perubahan struktur organisasi Lembaga Penelitian Tanaman Industri (L.P.T.I) menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (Puslitbangtri), maka mulai dari No. 39, judul "Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri" diubah menjadi "Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri". Selanjutnya mulai Vol. X setiap Volume akan memuat nomor terbit dari No. 1 s/d No. 4.

Sistematika penerbitan yang lalu termasuk terbitan nomor ini dijadikan sebagai berikut:

Vol. I	No. 1-13,	1972/1973
Vol. II	No. 14-20,	1974/1975
Vol. III	No. 21-25,	1976/1977
Vol. IV	No. 26-30,	1977/1978
Vol. V	No. 31-34,	1978/1979
Vol. VI	No. 35-38,	1979/1980
Vol. VII	No. 39-42,	1981/1982
Vol. VIII	No. 43-46,	1982/1983
Vol. IX	No. 47-50,	1983/1984
Vol. X	No. 1-4,	1984/1985
Vol. XI	No. 1-4,	1985/1986
Vol. XII	No. 1-4,	1986/1987
Vol. XIII	No. 1-4,	1987/1988
Vol. XIV	No. 1-4,	1988/1989
Vol. XV	No. 1-4,	1989/1990
Vol. XVI	No. 1-4,	1990/1991
Vol. XVII	No. 1-4,	1991/1992
Vol. XVIII	No. 1-4,	1992/1993
Vol. XIX	No. 1-4,	1993/1994
Vol. XX	No. 1-4,	1994/1995

Riset Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
 Departemen Pertanian
 Bogor, Indonesia
 M. Tulpus Pelejar No. 1, Telp. 330104

KANDUNGAN MINYAK DAN PROTEIN SERTA KOMPOSISI ASAM LEMAK DARI BERBAGAI TIPE KELAPA

NOVARIANTO HENGGY

Balai Penelitian Kelapa

Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukan hanya minyak pangani, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak dibuat sebagai hasil sampingan saja. Namun setiap jenis produk kelapa ini menuntut spesifikasi bahan baku yang berbeda, antara lain kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa dari koleksi plasma nutfah di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55%, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47%. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak, yaitu asam kaprat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2). Berdasarkan analisis komponen utama minyak dan jarak genetika, tanaman kelapa di K.P. Mapangget dan Pakuwon dapat dikelompokkan atas tiga populasi, yaitu populasi yang mempunyai komponen utama asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

ABSTRACT

Oil and protein content, and fatty acid composition of different coconut types

To increase the economic value of coconut products, industry in the future should produce not only coconut oil, but also other products such as desiccated coconut, milk, coconut water, activated carbon, oleochemicals, etc. Every kind of the product needs specific materials which are different in oil content, fatty acid composition, and protein content. This study aimed at evaluating the variability of oil content, fatty acid composition, and protein content of different coconut germplasms in Indonesia. Results showed that content of protein varied from 2.38 to 4.55 %, and oil content of copra from 53.62 to 67.47%. Coconut oil consisted of eight kinds of fatty acid, those were caprylic (C8:0), capric (C10:0), lauric (C12:0), myristic (C14:0), palmitic (C16:0), stearic (C18:0),

PENDAHULUAN

Program peningkatan produksi kelapa yang dilaksanakan pemerintah meliputi perluasan areal, intensifikasi, peremajaan, dan rehabilitasi. Sekalipun demikian, nilai produk kelapa berupa kopra yang diterima petani selama Pelita V sangat rendah. Harga kopra banyak berfluktuasi di bawah harga pokok yaitu Rp. 461/kg pada areal tanpa intensifikasi dan Rp. 635.24/kg dengan intensifikasi areal (SONDAKH, 1993). Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktivitas tanaman kelapa, berfluktuasinya harga produk kelapa dan belum diterapkannya sepenuhnya usaha diversifikasi produk yang makin menambah kompleksnya masalah di bidang perkelapaan. Keadaan ini diperburuk karena petani hanya mengusahakan tanaman kelapa secara monokultur. Di dunia Internasional, minyak kelapa disudutkan oleh Amerika sebagai penyebab peningkatan kolesterol dalam darah.

Nilai tambah kelapa dapat ditempuh melalui diversifikasi hasil. Produk utama kelapa yang dikenal luas secara internasional adalah kopra, minyak kelapa, bungkil, tepung kelapa, dan santan (PERSLEY, 1992). Sebagai penghasil minyak pangan, kelapa banyak mendapat saingan dari kelapa sawit, kedelai, dan jagung. Namun cukup banyak jenis produk lainnya yang dapat dihasilkan oleh kelapa yang tidak dapat disaingi oleh ko-

PENGUMUMAN REDAKSI

Sehubungan dengan perubahan struktur organisasi Lembaga Penelitian Tanaman Industri (L.P.T.I) menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (Puslitbangtri), maka mulai dari No. 39, judul "Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri" diubah menjadi "Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri". Selanjutnya mulai Vol. X setiap Volume akan memuat nomor terbit dari No. 1 s/d No. 4.

Sistematika penerbitan yang lalu termasuk terbitan nomor ini dijadikan sebagai berikut:

Vol. I	No.	1-13, 1972/1973
Vol. II	No.	14-20, 1974/1975
Vol. III	No.	21-25, 1976/1977
Vol. IV	No.	26-30, 1977/1978
Vol. V	No.	31-34, 1978/1979
Vol. VI	No.	35-38, 1979/1980
Vol. VII	No.	39-42, 1981/1982
Vol. VIII	No.	43-46, 1982/1983
Vol. IX	No.	47-50, 1983/1984
Vol. X	No.	1-4, 1984/1985
Vol. XI	No.	1-4, 1985/1986
Vol. XII	No.	1-4, 1986/1987
Vol. XIII	No.	1-4, 1987/1988
Vol. XIV	No.	1-4, 1988/1989
Vol. XV	No.	1-4, 1989/1990
Vol. XVI	No.	1-4, 1990/1991
Vol. XVII	No.	1-4, 1991/1992
Vol. XVIII	No.	1-4, 1992/1993
Vol. XIX	No.	1-4, 1993/1994
Vol. XX	No.	1-4, 1994/1995

Redaksi

M. HADYD, E.A., AGUS NURAWAN, S. DANIMHARDIA dan S. NORHAYATI
M. SHOFEH dan MACHLUD, sebagai redaksi terbitan terdahulu.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Departemen Pertanian
Bobot Indonesia
No. 1, Tel. 330104

KANDUNGAN MINYAK DAN PROTEIN SERTA KOMPOSISI ASAM LEMAK DARI BERBAGAI TIPE KELAPA

NOVARIANTO HENGGY

Balai Penelitian Kelapa

oleic (C18:1), and linoleic acids (C18:2). Based on the main component of the oil and cluster analysis it was revealed that coconut could in Mapangget and Pakuwon could be classified into three specific characters which are population with high content of saturated fatty acids with medium chain (C8:0, C10:0 and C12:0), saturated and unsaturated fatty acids with long chain (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 and C18:2) and high oil content.

RINGKASAN

Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukan hanya minyak pangan, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak dibuat sebagai hasil sampingan saja. Namun setiap jenis produk kelapa ini menuntut spesifikasi bahan baku yang berbeda, antara lain kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa dari koleksi plasma nutfah di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55%, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47%. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak, yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2). Berdasarkan analisis komponen utama minyak dan jarak genetika, tanaman kelapa di K.P. Mapangget dan Pakuwon dapat dikelompokkan atas tiga populasi, yaitu populasi yang mempunyai komponen utama asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

ABSTRACT

Oil and protein content, and fatty acid composition of different coconut types

To increase the economic value of coconut products, industry in the future should produce not only coconut oil, but also other products such as desiccated coconut, milk, coconut water, activated carbon, oleochemicals, etc. Every kind of the product needs specific materials which are different in oil content, fatty acid composition, and protein content. This study aimed at evaluating the variability of oil content, fatty acid composition, and protein content of different coconut germplasms in Indonesia. Results showed that content of protein varied from 2.38 to 4.55 %, and oil content of copra from 53.62 to 67.47%. Coconut oil consisted of eight kinds of fatty acid, those were caprylic (C8:0), capric (C10:0), lauric (C12:0), myristic (C14:0), palmitic (C16:0), stearic (C18:0),

PENDAHULUAN

Program peningkatan produksi kelapa yang dilaksanakan pemerintah meliputi perluasan areal, intensifikasi, peremajaan, dan rehabilitasi. Sekalipun demikian, nilai produk kelapa berupa kopra yang diterima petani selama Pelita V sangat rendah. Harga kopra banyak berfluktuasi di bawah harga pokok yaitu Rp. 461/kg pada areal tanpa intensifikasi dan Rp. 635.24/kg dengan intensifikasi areal (SONDAKH, 1993). Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktivitas tanaman kelapa, berfluktuasinya harga produk kelapa dan belum diterapkannya sepenuhnya usaha diversifikasi produk yang makin menambah kompleksnya masalah di bidang perkelapaan. Keadaan ini diperburuk karena petani hanya mengusahakan tanaman kelapa secara monokultur. Di dunia Internasional, minyak kelapa disudutkan oleh Amerika sebagai penyebab peningkatan kolesterol dalam darah.

Nilai tambah kelapa dapat ditempuh melalui diversifikasi hasil. Produk utama kelapa yang dikenal luas secara internasional adalah kopra, minyak kelapa, bungkil, tepung kelapa, dan santan (PERSLEY, 1992). Sebagai penghasil minyak pangan, kelapa banyak mendapat saingan dari kelapa sawit, kedelai, dan jagung. Namun cukup banyak jenis produk lainnya yang dapat dihasilkan oleh kelapa yang tidak dapat disaingi oleh ko-

moditas lain, misalnya santan kelapa, tepung kelapa, krim kelapa, berbagai jenis oleokimia, air kelapa serta berbagai produk dari sabut dan tempurung kelapa. Produk-produk tersebut mempunyai prospek pasar yang baik karena permintaan dunia terhadap produk tersebut selalu meningkat¹⁾. Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukanlah minyak pangan, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak diproduksinya hanya sebagai hasil sampingan. Beberapa produk ini menuntut kualitas memproses dan bahan baku dengan spesifikasi tertentu.

Kultivar kelapa yang dapat menghasilkan daging buah dengan kandungan minyak yang tinggi lebih diinginkan, karena memberi aroma pada tepung kelapa (GRIMWOOD, 1975). Sebaliknya, kandungan minyak rendah dan protein tinggi diarahkan untuk menu diet kesehatan, demikian juga untuk santan yang berkualitas baik. Oleokimia digunakan sebagai bahan baku bermacam-macam industri makanan, seperti mentega, margarin, susu, keju, kue-kue, roti, es krim, krim kopi, serta untuk bahan bukan makanan seperti sabun, shampoo, krim pembersih dan bermacam-macam kosmetik.

Semua produk tersebut membutuhkan tepung kelapa, kopra, dan minyak sebagai bahan dasar dengan komposisi asam lemak tertentu. Sabut dari asam-asam lemak minyak kelapa sangat cepat menghasilkan busa (HUTCHISON dan MORES, 1979). Informasi dasar menyangkut keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein pada berbagai populasi kelapa sangat diperlukan untuk pengembangan agro-industri kelapa.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa.

1) Pidato Pengarah Menteri Pertanian dalam Konferensi Nasional Kelapa Ke-III di Yogyakarta, 20-23 Juli 1993

BAHAN DAN METODE

Analisis kandungan protein dilaksanakan di Laboratorium AP4 IPB, sedangkan ekstraksi minyak dan analisis asam lemak dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu IPB Bogor. Contoh buah diambil dari koleksi plasma nutfah di K.P. Mapanget (Sulut) dan K.P. Pakuwon (Jabar). Penelitian dilakukan dari Mei sampai Oktober 1993.

Analisis kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan protein dilakukan pada 48 populasi kelapa yang berasal dari K.P. Mapanget dan K.P. Pakuwon. Contoh buah dari setiap populasi diambil dari 10 pohon berbeda secara acak dan dari tiap pohon diambil dua butir buah, yang berumur 11-12 bulan, sehingga dari masing-masing populasi diperoleh 20 butir. Ke-20 butir kelapa tersebut dicampurkan dan digunakan sebagai contoh untuk dianalisis kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein. Setiap analisis diulang tiga kali.

Untuk mengekstraksi minyak, contoh daging kelapa dibuat dulu menjadi kopra berkadar air 5-6% menurut prosedur LAY, TAULU, dan BARLINA (1988). Kemudian kopra diparut sebanyak 10-20 g dan dikeringkan dalam oven pada 105°C selama 3 jam, untuk mendapatkan parutan kelapa kering berkadar air 0%. Contoh parutan kelapa yang tidak mengandung air akan lebih mudah dan teliti diekstraksi lemaknya. Kemudian lemak diekstrak dengan menggunakan alat Soklet. Sebanyak 5 g parutan kelapa kering ditimbang di atas kapas dan dibungkus dengan gulungan kertas sarung 15cm x 15cm. Gulungan contoh kemudian dimasukkan ke dalam ekstraktor dan dihidupkan air pendingin. Selanjutnya tiga butir batu dididihkan dalam labu lemak 100 ml, kemudian sambungkan ke ekstraktor. Larutan heksan sebanyak 60 ml dituangkan melalui lubang ekstraktor. Penangas labu lemak dipanaskan pada suhu 70°C selama 6 jam. Setelah ekstraksi selesai heksan dalam labu lemak diuapkan melalui oven pada 105°C selama 1 jam, dan berat minyak dalam labu ditimbang.

Untuk analisis asam lemak, minyak kelapa ini dimeilisasi (SLOVER dan LANZA, 1979) dan diinjeksikan ke kromatografi gas. Kromatogram yang diperoleh dari hasil analisis asam-asam lem-

mak kelapa melalui alat kromatografi gas tersebut diidentifikasi dengan cara membandingkan pada kromatogram dari asam lemak standar. Kuantitas setiap jenis asam lemak diperoleh dengan menghitung luas kurva pada kromatogram (SLOVER dan LANZA, 1979), sebagai berikut:

$$\% \text{ Asam lemak} = \frac{\text{Luas area contoh} \times \text{konsentrasi standar}}{\text{Luas area standar} \times \text{Berat contoh (g)}}$$

Standar asam lemak yang tersedia adalah: C8:0; C9:0; C10:0; C11:0; C12:0; C13:0; C14:0; C15:0; C16:0; C16:1; C17:0; C18:0; C18:1; C18:2; C18:3; C19:0; C20:0; C20:1; C21:0; C22:0 dan C22:1.

Peneraan jumlah protein dilakukan dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung oleh daging kelapa. Dasar perhitungan protein menurut Kjeldahl ini berdasarkan kandungan 16% unsur N rata-rata dalam protein murni. Untuk protein kelapa yang belum diketahui komposisi unsur-unsur penyusunnya secara pasti, maka dipakai faktor perkalian 100/16 atau 6.25 (SUDARMADJI, HARYONO dan SUHARDI, 1989). Kadar protein ditetapkan dengan menimbang 15-20 mg parutan kelapa segar dan ditambahkan HCl 0.02 N sebanyak 10 ml dan dipindahkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml, kemudian ditambahkan batu didih dan dididihkan selama 1-1.5 jam sampai cairan menjadi jernih. Selanjutnya cairan didinginkan dengan sejumlah kecil air dan didestilasi. Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator diletakkan di bawah kondenser. Kemudian ditambahkan 8-10 ml larutan NaOHNa₂S₂O₃ dan didestilasi sampai tertampung sekitar 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml kemudian dititirasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Selain itu dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan kandungan protein melalui rumus:

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (contoh - blanko)} \times N \text{ HCl} \times 14.007 \times 100}{\text{mg contoh}}$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times 6.25$$

Data rata-rata peubah kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein di analisis korelasinya, dengan komponen utama, dan dibuat pengelompokan dengan menggunakan program JMP (ANON, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein dari 48 populasi kelapa disajikan pada Tabel 1. Kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55 %, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47 %. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) (Gambar 1). Jenis asam lemak yang terdeteksi ini sama dengan yang dilaporkan oleh BANZON dan VELASCO (1982), kecuali asam kaproat (C6:0). Komponen paling tinggi adalah asam laurat sekitar 30 - 40 %, diikuti asam miristat antara 13 - 16 % dari 100 g minyak kelapa. Untuk melihat hubungan antara kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemaknya, dilakukan analisis korelasi. Hubungan antar peubah dan komponen utama yang menentukan kemiripan populasi kelapa berdasarkan data kuantitatif ini, dianalisis melalui komponen utama. Pengelompokan populasi-populasi kelapa yang mirip dengan ciri karakter utamanya dilihat melalui analisis jarak genetika (Mahalanobis).

Korelasi antar karakter kuantitatif

Analisis korelasi antar karakter kandungan protein, minyak, dan komposisi asam lemak kelapa disajikan pada Gambar 2. Kandungan minyak kelapa mempunyai korelasi negatif dengan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2). Makin tinggi kandungan minyak kelapa pada suatu populasi maka akan terjadi penurunan kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2).

BAHAN DAN METODE

moditas lain, misalnya santan kelapa, tepung kelapa, krim kelapa, berbagai jenis oleokimia, air kelapa serta berbagai produk dari sabut dan tempurung kelapa. Produk-produk tersebut mempunyai prospek pasar yang baik karena permintaan dunia terhadap produk tersebut selalu meningkat¹⁾. Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukanlah minyak pangan, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak diproduksinya hanya sebagai hasil sampingan. Beberapa produk ini menuntut kualitas proses dan bahan baku dengan spesifikasi tertentu.

Kultivar kelapa yang dapat menghasilkan daging buah dengan kandungan minyak yang tinggi lebih diinginkan, karena memberi aroma pada tepung kelapa (GRIMWOOD, 1975). Sebaliknya, kandungan minyak rendah dan protein tinggi diarahkan untuk menu diet kesehatan, demikian juga untuk santan yang berkualitas baik. Oleokimia digunakan sebagai bahan baku bermacam-macam industri makanan, seperti mentega, margarin, susu, keju, kue-kue, roti, es krim, krim kopi, serta untuk bahan bukan makanan seperti sabun, shampoo, krim pembersih dan bermacam-macam kosmetik.

Semua produk tersebut membutuhkan tepung kelapa, kopra, dan minyak sebagai bahan dasar dengan komposisi asam lemak tertentu. Sabun dari asam-asam lemak minyak kelapa sangat cepat menghasilkan busa (HUTCHISON dan MORES, 1979). Informasi dasar menyangkut keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein pada berbagai populasi kelapa sangat diperlukan untuk pengembangan agro-industri kelapa.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa.

1) Pidato Pengarah Menteri Pertanian dalam Konferensi Nasional Kelapa Ke-III di Yogyakarta, 20-23 Juli 1993

mak kelapa melalui alat kromatografi gas tersebut diidentifikasi dengan cara membandingkan pada kromatogram dari asam lemak standar. Kuantitas setiap jenis asam lemak diperoleh dengan menghitung luas kurva pada kromatogram (SLOVER dan LANZA, 1979), sebagai berikut:

$$\% \text{ Asam lemak} = \frac{\text{Luas area contoh}}{\text{Luas area standar}} \times \text{konsentrasi standar}$$

$$\text{Berat contoh (g)}$$

Standar asam lemak yang tersedia adalah: C8:0; C9:0; C10:0; C11:0; C12:0; C13:0; C14:0; C15:0; C16:0; C16:1; C17:0; C18:0; C18:1; C18:2; C18:3; C19:0; C20:0; C20:1; C21:0; C22:0 dan C22:1.

Peneraan jumlah protein dilakukan dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung oleh daging kelapa. Dasar perhitungan protein menurut Kjeldahl ini berdasarkan kandungan 16% unsur N rata-rata dalam protein murni. Untuk protein kelapa yang belum diketahui komposisi unsur-unsur penyusunnya secara pasti, maka dipakai faktor perkalian 100/16 atau 6.25 (SUDARMADJI, HARYONO dan SUHARDI, 1989). Kadar protein ditetapkan dengan menimbang 15-20 mg parutan kelapa segar dan ditambahkan HCl 0.02 N sebanyak 10 ml dan dipindahkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml, kemudian ditambahkan batu didih dan dididih selama 1-1.5 jam sampai cairan menjadi jernih. Selanjutnya cairan didinginkan dengan sejumlah kecil air dan didestilasi. Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator diletakkan di bawah kondenser. Kemudian ditambahkan 8-10 ml larutan $NaOH \cdot Na_2SO_3$, dan didestilasi sampai tertampung sekitar 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml kemudian dititrasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Selain itu dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan kandungan protein melalui rumus:

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (contoh - blanko)} \times N \cdot HCl \times 14.007 \times 100}{\text{mg contoh}}$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times 6.25$$

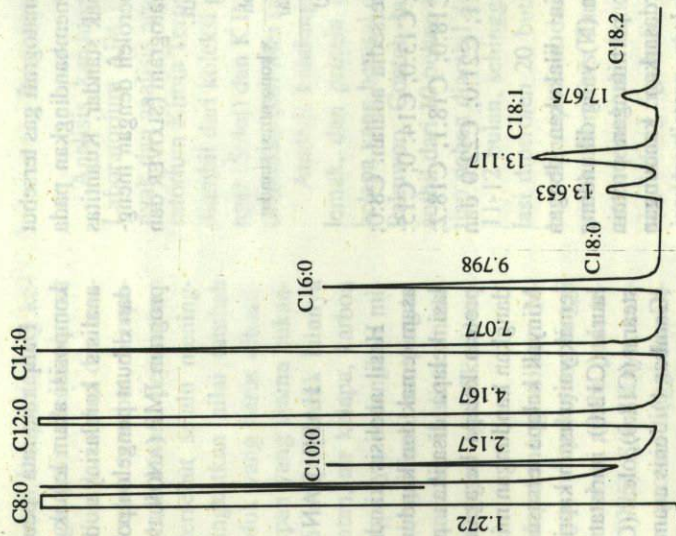
Data rata-rata peubah kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein di analisis korelasinya, dengan komponen utama, dan dibuat pengelompokan dengan menggunakan program JMP (ANON, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein dari 48 populasi kelapa disajikan pada Tabel 1. Kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55 %, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47 %. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) (Gambar 1). Jenis asam lemak yang terdeteksi ini sama dengan yang dilaporkan oleh BANZON dan VELASCO (1982), kecuali asam kaproat (C6:0). Komponen paling tinggi adalah asam laurat sekitar 30 - 40 %, diikuti asam miristat antara 13 - 16 % dari 100 g minyak kelapa. Untuk melihat hubungan antara kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemaknya, dilakukan analisis korelasi. Hubungan antar peubah dan komponen utama yang menentukan kemiripan populasi kelapa berdasarkan data kuantitatif ini, dianalisis melalui komponen utama. Pengelompokan populasi-populasi kelapa yang mirip dengan ciri karakter utamanya dilihat melalui analisis jarak genetika (Mahalanobis).

Korelasi antar karakter kuantitatif

Analisis korelasi antar karakter kandungan protein, minyak, dan komposisi asam lemak kelapa disajikan pada Gambar 2. Kandungan minyak kelapa mempunyai korelasi negatif dengan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2). Makin tinggi kandungan minyak kelapa pada suatu populasi maka akan terjadi penurunan kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2).



Gambar 1. Kromatogram komposisi asam lemak dari minyak kelapa
Figure 1. Chromatogram of fatty acids composition of cocconut oil

Kandungan protein tidak berhubungan dengan kandungan minyak dan komposisi asam lemak. Antara kandungan asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0) dan laurat (C12:0) mempunyai hubungan yang erat satu sama lain. Demikian juga antar asam lemak jenuh dan tak jenuh rantai panjang, yaitu asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) berkorelasi positif yang erat satu sama lain. Pengelompokan ini kelihatannya berkaitan dengan proses metabolisme asam lemak.

Analisis komponen utama

Analisis komponen utama meringkas data terhadap populasi-populasi kelapa dengan ciri karakter kandungan asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0) tinggi, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh rantai panjang (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2) tinggi serta populasi kelapa dengan kandungan minyak

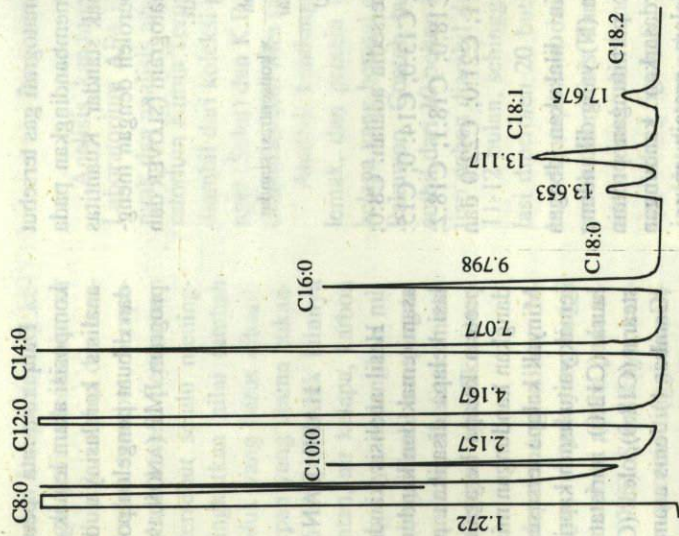
tinggi (Gambar 3). Nilai komponen utama dari kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan protein kelapa berturut-turut dari P1, P2, dan P3 sebesar 36, 31, dan 10%. Komponen utama ini lalu digunakan untuk mengelompokkan populasi-populasi kelapa yang mirip berdasarkan analisis jarak Outlier (Mahalanobis).

Analisis gugus

Hasil analisis gugus terhadap 48 populasi kelapa (Tabel 1) berdasarkan komponen utama memperlihatkan pengelompokan seperti pada Gambar 4. Kelompok 1 (jarak 0.0-2.0) dengan ciri karakter kandungan minyak tinggi terdiri dari tiga populasi kelapa yaitu 11 (GKB-P), 15 (DTE) dan 47 (KHINA-3-M). Ciri karakter spesifik lainnya adalah kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) yang tinggi. Populasi kelapa dengan ciri asam lemak rantai panjang lebih tinggi

Tabel 1. Keragaman kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemak dari 48 populasi kelapa
Table 1. Variability of protein, oil, and fatty acid content of 48 cocconut populations

Populasi Population	Protein protein (%)	Minyak oil (N x 6.25) (%)	Komposisi asam lemak Composition of fatty oil (g asam lemak/100 g minyak)											Jumlah Total
			C8	C10	C12	C14	C16	C18	C18:1	C18:2				
GSO	3.04	67.03	9.88	6.63	34.32	13.30	6.98	2.28	5.48	1.72	80.59			
GRA	3.32	66.41	9.12	6.27	35.20	13.88	7.17	2.24	5.10	1.62	80.60			
GTT	3.36	65.96	9.06	5.99	34.16	14.99	6.92	2.50	5.76	1.62	81.00			
GHU	3.66	64.43	8.50	5.74	33.53	14.01	7.08	2.24	5.76	1.46	78.32			
GHN-M	2.84	61.92	11.33	7.71	35.19	16.06	9.06	3.07	6.50	1.80	90.72			
GHN-P	2.84	63.76	9.07	6.16	38.57	14.80	7.14	2.04	5.48	1.79	85.05			
GKN-M	2.87	62.76	8.68	5.54	32.22	15.43	8.20	2.61	6.32	2.02	81.02			
GKN-P	2.38	62.56	7.65	5.60	32.26	16.83	9.38	2.89	6.02	2.52	83.15			
GKM	2.38	61.50	9.08	5.98	36.08	14.82	7.14	2.15	5.63	2.02	82.90			
GKB-M	3.03	61.80	3.83	3.76	34.08	15.47	8.04	2.78	6.70	1.77	76.43			
GKB-P	3.27	64.45	9.62	6.56	36.68	14.35	7.20	1.86	5.54	1.96	83.77			
GKJ	2.71	63.46	8.08	5.76	34.28	14.99	8.26	2.65	6.56	2.68	83.26			
GMM	3.50	66.42	9.50	6.59	37.64	15.59	8.06	2.66	6.36	2.06	88.46			
GSK	2.60	64.84	9.50	6.20	34.20	15.12	7.89	2.12	5.66	2.02	82.71			
DTE	3.38	66.05	9.54	6.76	35.09	14.70	7.72	2.36	4.96	1.51	82.64			
DLP	3.03	63.26	14.80	10.04	38.94	15.26	8.08	2.62	4.70	2.07	96.51			
DJP	3.34	64.53	13.14	8.82	39.38	15.18	7.65	2.28	4.56	1.58	92.59			
DPN	3.37	67.47	9.60	7.03	36.13	14.24	7.42	2.43	5.08	1.68	83.61			
DSE	4.55	62.80	7.62	5.66	30.48	15.46	9.04	2.70	5.90	1.96	78.82			
DBG	2.96	62.38	12.64	8.54	38.74	15.70	7.74	2.56	4.63	1.57	92.12			
DSA	2.81	65.31	10.60	7.40	35.92	14.56	7.38	2.26	4.52	1.56	84.20			
DPA	3.71	67.05	10.32	6.92	35.47	14.66	7.49	2.34	5.07	1.42	83.69			
M2	3.80	66.79	7.99	5.70	32.72	12.36	6.11	1.38	5.39	1.70	73.35			
M32	2.57	60.72	10.88	7.16	36.04	15.03	7.56	1.98	4.72	1.58	84.95			
M55	3.46	63.83	7.98	5.58	33.36	13.46	7.06	1.86	5.49	1.66	76.45			
M83	2.72	65.70	10.22	6.83	36.57	13.62	6.48	1.76	4.27	1.44	81.19			
M99	3.24	64.61	10.66	7.22	36.12	13.51	6.32	1.96	3.68	1.12	80.59			
DKY	3.61	57.39	9.16	6.42	34.24	14.64	8.12	2.10	5.68	2.50	82.86			
DWA	3.93	58.68	8.69	6.20	34.96	15.92	9.12	2.63	6.52	2.55	86.59			
DAG	3.51	58.72	8.10	5.52	32.70	14.14	7.26	1.78	4.78	1.66	75.94			
DII	3.92	64.72	10.56	7.51	33.26	15.84	8.61	2.12	6.00	2.04	85.94			
DPL	4.28	59.11	9.86	6.96	38.21	15.64	8.70	2.28	6.46	2.72	90.83			
DTT	4.51	63.70	9.56	6.78	35.32	14.76	8.10	2.24	6.06	2.42	85.24			
DKN	3.39	60.32	7.72	5.42	33.28	13.81	7.14	2.04	5.61	1.56	76.58			
DTS	3.94	55.33	8.64	6.14	31.22	14.74	7.71	2.31	4.54	1.48	76.78			
DMW	4.20	57.93	7.84	5.46	33.61	14.81	7.71	2.30	5.32	1.52	78.57			
DTA-M	2.88	64.37	8.78	6.38	36.12	14.96	7.95	2.36	5.26	1.66	83.47			
DTA-P	3.45	61.74	10.76	7.75	33.96	15.88	7.84	2.38	5.46	2.13	86.16			
DBL-P	3.10	62.28	11.79	8.08	38.28	15.68	7.71	2.54	4.86	1.62	90.56			
DPU-M	2.85	66.13	11.10	7.34	38.11	15.90	7.76	2.42	4.74	1.56	88.93			
DPU-P	3.05	64.87	11.22	7.50	36.33	13.10	5.61	1.54	5.40	1.98	82.68			
KHINA-1-M	3.65	64.02	9.58	6.38	38.34	15.19	7.53	2.14	5.64	1.69	86.49			
KHINA-1-P	3.11	53.62	10.78	8.06	36.08	15.83	8.14	2.73	5.24	2.15	89.01			
KHINA-2-M	3.10	64.14	10.08	6.59	37.24	15.56	7.76	2.14	5.65	2.01	87.03			
KHINA-2-P	3.24	58.03	10.86	7.56	34.18	16.50	8.98	2.99	6.00	2.64	89.71			
KHINA-3-M	3.04	64.91	8.62	5.77	34.29	14.50	7.56	2.12	5.59	1.76	80.21			
PB121	3.70	65.66	10.10	6.19	35.15	15.16	7.15	1.96	4.70	1.58	81.99			



Gambar 1. Kromatogram komposisi asam lemak dari minyak kelapa
Figure 1. Chromatogram of fatty acids composition of cocconut oil

Kandungan protein tidak berhubungan dengan kandungan minyak dan komposisi asam lemak. Antara kandungan asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0) dan laurat (C12:0) mempunyai hubungan yang erat satu sama lain. Demikian juga antar asam lemak jenuh dan tak jenuh rantai panjang, yaitu asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) berkorelasi positif yang erat satu sama lain. Pengelompokan ini kelihatannya berkaitan dengan proses metabolisme asam lemak.

Analisis komponen utama

Analisis komponen utama meringkas data terhadap populasi-populasi kelapa dengan ciri karakter kandungan asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0) tinggi, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh rantai panjang (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2) tinggi serta populasi kelapa dengan kandungan minyak

tinggi (Gambar 3). Nilai komponen utama dari kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan protein kelapa berturut-turut dari P1, P2, dan P3 sebesar 36, 31, dan 10%. Komponen utama ini lalu digunakan untuk mengelompokkan populasi-populasi kelapa yang mirip berdasarkan analisis jarak Outlier (Mahalanobis).

Analisis gugus

Hasil analisis gugus terhadap 48 populasi kelapa (Tabel 1) berdasarkan komponen utama memperlihatkan pengelompokan seperti pada Gambar 4. Kelompok 1 (jarak 0.0-2.0) dengan ciri karakter kandungan minyak tinggi terdiri dari tiga populasi kelapa yaitu 11 (GKB-P), 15 (DTE) dan 47 (KHINA-3-M). Ciri karakter spesifik lainnya adalah kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) yang tinggi. Populasi kelapa dengan ciri asam lemak rantai panjang lebih tinggi

Tabel 1. Keragaman kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemak dari 48 populasi kelapa
Table 1. Variability of protein, oil, and fatty acid content of 48 cocconut populations

Populasi Population	Protein protein (%)	Minyak oil (N x 6.25) (%)	Komposisi asam lemak Composition of fatty oil (g asam lemak/100 g minyak)										C18:2	C18:1	C18	C16	C14	C12	C10	C8	Jumlah Total
			C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C18:4	C18:5	C18:6	C18:7									
GSO	3.04	67.03	9.88	6.63	34.32	13.30	6.98	2.28	5.48	1.72	80.59										
GRA	3.32	66.41	9.12	6.27	35.20	13.88	7.17	2.24	5.10	1.62	80.60										
GTU	3.36	65.96	9.06	5.99	34.16	14.99	6.92	2.50	5.76	1.62	81.00										
GHT	3.66	64.43	8.50	5.74	33.53	14.01	7.08	2.24	5.76	1.46	78.32										
GHN-M	2.84	61.92	11.33	7.71	35.19	16.06	9.06	3.07	6.50	1.80	90.72										
GHN-P	2.84	63.76	9.07	6.16	38.57	14.80	7.14	2.04	5.48	1.79	85.05										
GKN-M	2.87	62.76	8.68	5.54	32.22	15.43	8.20	2.61	6.32	2.02	81.02										
GKN-P	2.38	62.56	7.65	5.60	32.26	16.83	9.38	2.89	6.02	2.52	83.15										
GKM	2.38	61.50	9.08	5.98	36.08	14.82	7.14	2.15	5.63	2.02	82.90										
GKB-M	3.03	61.80	3.83	3.76	34.08	15.47	8.04	2.78	6.70	1.77	76.43										
GKB-P	3.27	64.45	9.62	6.56	36.68	14.35	7.20	1.86	5.54	1.96	83.76										
GKJ	2.71	63.46	8.08	5.76	34.28	14.99	8.26	2.65	6.56	2.68	83.26										
GMM	3.50	66.42	9.50	6.59	37.64	15.59	8.06	2.66	6.36	2.06	88.46										
GSK	2.60	64.84	9.50	6.20	34.20	15.12	7.89	2.12	5.66	2.02	82.71										
DTE	3.38	66.05	9.54	6.76	35.09	14.70	7.72	2.36	4.96	1.51	82.64										
DLP	3.03	63.26	14.80	10.04	38.94	15.26	8.08	2.62	4.70	2.07	96.51										
DJP	3.34	64.53	13.14	8.82	39.38	15.18	7.65	2.28	4.56	1.58	92.59										
DPN	3.37	67.47	9.60	7.03	36.13	14.24	7.42	2.43	5.08	1.68	83.61										
DSE	4.55	62.80	7.62	5.66	30.48	15.46	9.04	2.70	5.90	1.96	78.82										
DBG	2.96	62.38	12.64	8.54	38.74	15.70	7.74	2.56	4.63	1.57	92.12										
DSA	2.81	65.31	10.60	7.40	35.92	14.56	7.38	2.26	4.52	1.56	84.20										
DPA	3.71	67.05	10.32	6.92	35.47	14.66	7.49	2.34	5.07	1.42	83.69										
M2	3.80	66.79	7.99	5.70	32.72	12.36	6.11	1.38	5.39	1.70	73.35										
M32	2.57	60.72	10.88	7.16	36.04	15.03	7.56	1.98	4.72	1.58	84.95										
M55	3.46	63.83	7.98	5.58	33.36	13.46	7.06	1.86	5.49	1.66	76.45										
M83	2.72	65.70	10.22	6.83	36.57	13.62	6.48	1.76	4.27	1.44	81.19										
M99	3.24	64.61	10.66	7.22	36.12	13.51	6.32	1.96	3.68	1.12	80.59										
DKY	3.61	57.39	9.16	6.42	34.24	14.64	8.12	2.10	5.68	2.50	82.86										
DWA	3.93	58.68	8.69	6.20	34.96	15.92	9.12	2.63	6.52	2.55	86.59										
DAG	3.51	58.72	8.10	5.52	32.70	14.14	7.26	1.78	4.78	1.66	75.94										
DII	3.92	64.72	10.56	7.51	33.26	15.84	8.61	2.12	6.00	2.04	85.94										
DPL	4.28	59.11	9.86	6.96	38.21	15.64	8.70	2.28	6.46	2.72	90.83										
DTT	4.51	63.70	9.56	6.78	35.32	14.76	8.10	2.24	6.06	2.42	85.24										
DKN	3.39	60.32	7.72	5.42	33.28	13.81	7.14	2.04	5.61	1.56	76.58										
DTS	3.94	55.33	8.64	6.14	31.22	14.74	7.71	2.31	4.54	1.48	76.78										
DMW	4.20	57.93	7.84	5.46	33.61	14.81	7.71	2.30	5.32	1.52	78.57										
DTA-M	2.88	64.37	8.78	6.38	36.12	14.96	7.95	2.36	5.26	1.66	83.47										
DTA-P	3.45	61.74	10.76	7.75	33.96	15.88	7.84	2.38	5.46	2.13	86.16										
DBI-M	3.10	62.28	11.79	8.08	38.28	15.68	7.71	2.54	4.86	1.62	90.56										
DBI-P	2.61	62.65	10.31	6.98	34.34	12.56	5.52	1.71	4.58	1.70	77.70										
DPU-M	2.85	66.13	11.10	7.34	38.11	15.90	7.76	2.42	4.74	1.56	88.93										
DPU-P	3.05	64.87	11.22	7.50	36.33	13.10	5.61	1.54	5.40	1.98	82.68										
KHINA-1-M	3.65	64.02	9.58	6.38	38.34	15.19	7.53	2.14	5.64	1.69	86.49										
KHINA-1-P	3.11	53.62	10.78	8.06	36.08	15.83	8.14	2.73	5.24	2.15	89.01										
KHINA-2-M	3.10	64.14	10.08	6.59	37.24	15.56	7.76	2.14	5.65	2.01	87.03										
KHINA-2-P	3.24	58.03	10.86	7.56	34.18	16.50	8.98	2.99	6.00	2.64	89.71										
KHINA-3-M	3.04	64.91	8.62	5.77	34.29	14.50	7.56	2.12	5.59	1.76	80.21										
PB121	3.70	65.66	10.10	6.19	35.15	15.16	7.15	1.96	4.70	1.58	81.99										

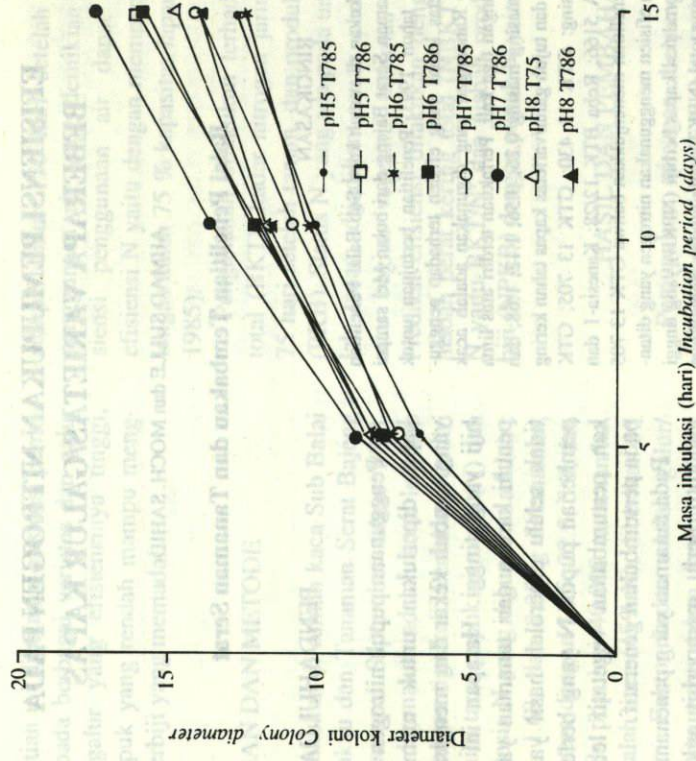
Pakuwon menunjukkan bahwa populasi-populasi kelapa dapat dikelompokkan atas kelompok populasi kelapa yang mempunyai komponen: asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh yang tinggi (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS, 1989. JMP User's guide version 2 of JMP. SAS Institute Inc. Cary, Nc, USA. 584 p.
 BANZON, J.A. and J.R. VELASCO. 1982. Coconut production and utilization. PCRDF, Manila. 349 p.
 GRIMWOOD, B.E. 1975. Coconut palm products. Their Processing in Developing Countries. FAO, p. 168-188.
 HUTCHISON, R.B. and L.R. MORES. 1979. Cosmetics, p. 579-590. Dalam : E.H. Pryde (Ed). Fatty Acids. The American Oil Chemists' Society-Champaign, Illinois.

LAY, A., D.B. TAULU dan R. BARLINA. 1988. Mutu kopra berbagai kultivar kelapa di Sulut. Jurnal Penelitian Kelapa. 2(2): 42- 50.
 LEHNINGER, A.L. 1990. Dasar-dasar biokimia. Jilid 2. Diterjemahkan oleh M. Thenawidjaja. Penerbit Erlangga. Jakarta. 386 p.
 PERSLEY, G.J. 1992. Replanting the tree of life. Toward an International Agenda for Coconut Palm Research. Redwood Press Ltd, Melksham. 156 p.

SLOVER, H.T. and E. LANZA. 1979. Quantitative analysis of food fatty acids by capillary gas chromatography. J. Amer. Chem. Soc. 56 : 933-943.
 SONDAKH, L. 1993. Produsen kelapa dalam proses transformasi struktural ekonomi nasional. Kumpulan Makalah Konferensi Nasional Kelapa III. Puslitbangtri-PPKS-Balitka. Yogyakarta. p.23-38.
 SUDARMADJI, S. B. HARYONO, dan SUHARDI. 1989. Analisa bahan makanan dan pertanian. PAU, Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta. 172 p.
 WIRAHADIKUSUMAH, M. 1985. Biokimia: metabolisme energi, karbohidrat, dan lipid. Penerbit ITB, Bandung. 197 p.



Gambar 2. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 dan T786 pada medium agar albumin (ALB) dengan berbagai pH
 Figure 2. The growth of actinomycetes isolates T785 and T786 on albumin (ALB) agar medium with different pH

kuan benih dalam upaya penanggulangan penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri patogenik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

BAKER, K. F. and R. J. COOK. 1974. Biological control of plant pathogens. W. H. Freeman dan Company. San Francisco. 433p.
 CRUICKSHANK, R., J. P. DUGUID, B. P. MARMION and R. H. A SWAIN. 1978. Medical microbiology (12th edition). Churchill Livingstone, Edinburgh : 38-40
 GRANADA, G.A. and L. SEQUEIRA. 1983. Survival of *Pseudomonas solanacearum* in soil, rhizosphere and plant roots. Canadian Microbiol 29 : 433-440.
 HAMMOND, S. M. and P. A. LAMBERT. 1978. Antibiotics and anti microbial action. Edward Arnold Publishers, London.
 HAYWARD, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. Journal of Applied Bacteriol 27: 265-277.

LELLIOTT, R.A. and D.A. STEAD. 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. British Society for Plant Pathology. Blackwell Sci. Publication, London. 15 p.

NESMITH, W. C. and S. F. JENKINS. 1985. Influence of antagonists and controlled matrix potential on the survival of *Pseudomonas solanacearum* in four North Carolina soils. Phytopath 75 : 1182- 1187.
 SHEKHAWAT, G. S., S. K. CHAKRABARTI, V. KISHORE, V. SUNAINA and V. GADEWAR. 1993. Possibilities of biological management of potato bacterial wilt with strains of *Bacillus sp.*, *B. subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and actinomycetes. Proceedings of an international conference held at Kaoshiung. In : Bacterial Wilt. ACIAR Proceedings No. 45. Editor : G. L. Harman dan A. C. Hayward : p. 327-330
 SUPRIADI and S. J. EDEN-GREEN. 1989. Evaluation of growth media for the Sumatra disease bacterium. Indust. Crops Res. J. 1 : 7-10.

Pakuwon menunjukkan bahwa populasi-populasi kelapa dapat dikelompokkan atas kelompok populasi kelapa yang mempunyai komponen: asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh yang tinggi (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

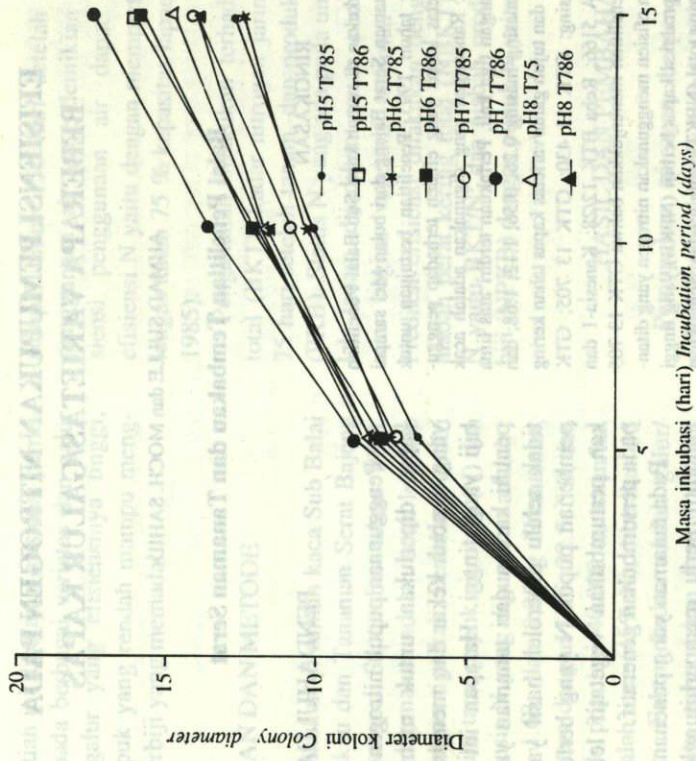
DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS, 1989. JMP User's guide version 2 of JMP. SAS Institute Inc. Cary, Nc, USA. 584 p.
 BANZON, J.A. and J.R. VELASCO. 1982. Coconut production and utilization. PCRDF, Manila. 349 p.
 GRIMWOOD, B.E. 1975. Coconut palm products. Their Processing in Developing Countries. FAO, p. 168-188.
 HUTCHISON, R.B. and L.R. MORES. 1979. Co-smetics. p. 579-590. Dalam: E.H. Pryde (Ed). Fatty Acids. The American Oil Chemists' Society-Champaign, Illinois.

LAY, A., D.B. TAULU dan R. BARLINA. 1988. Mutu kopra sebagai kultivar kelapa di Sulut. Jurnal Penelitian Kelapa. 2(2): 42- 50.
 LEHNINGER, A.L. 1990. Dasar-dasar biokimia. Jilid 2. Diterjemahkan oleh M. Thenawidjaja. Penerbit Erlangga. Jakarta. 386 p.
 PERSLEY, G.J. 1992. Replanting the tree of life. Toward an International Agenda for Coconut Palm Research. Redwood Press Ltd, Melksham. 156 p.

SLOVER, H.T. and E. LANZA. 1979. Quantitative analysis of food fatty acids by capillary gas chromatography. J. Amer. Chem. Soc. 56 : 933-943.

SONDAKH, L. 1993. Produsen kelapa dalam proses transformasi struktural ekonomi nasional. Kumpulan Makalah Konferensi Nasional Kelapa III. Puslitbangtri-PPKS-Balitka. Yogyakarta. p.23-38.
 SUDARMADJI, S. B. HARYONO, dan SUHARDI. 1989. Analisa bahan makanan dan pertanian. PAU, Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta. 172 p.
 WIRAHADIKUSUMAH, M. 1985. Biokimia: metabolisme energi, karbohidrat, dan lipid. Penerbit ITB, Bandung. 197 p.



Gambar 2. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 dan T786 pada medium agar albumin (ALB) dengan berbagai pH
 Figure 2. The growth of actinomycetes isolates T785 and T786 on albumin (ALB) agar medium with different pH

kuan benih dalam upaya penanggulangan penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri patogenik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

BAKER, K. F. and R. J. COOK. 1974. Biological control of plant pathogens. W. H. Freeman dan Company. San Francisco. 433p.
 CRUICKSHANK, R., J. P. DUGUID, B. P. MARMION and R. H. A SWAIN. 1978. Medical microbiology (12th edition). Churchill Livingstone, Edinburgh : 38-40
 GRANADA, G.A. and L. SEQUEIRA. 1983. Survival of *Pseudomonas solanacearum* in soil, rhizosphere and plant roots. Canadian Microbiol 29 : 433-440.
 HAMMOND, S. M. and P. A. LAMBERT. 1978. Antibiotics and anti microbial action. Edward Arnold Publishers, London.
 HAYWARD, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. Journal of Appli Bacteriol 27: 265-277.

LELLIOTT, R.A. and D.A. STEAD. 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. British Society for Plant Pathology. Blackwell Sci. Publication, London. 15 p.

NESMITH, W. C. and S. F. JENKINS. 1985. Influence of antagonists and controlled matrix potential on the survival of *Pseudomonas solanacearum* in four North Carolina soils. Phytopath 75 : 1182- 1187.

SHEKHAWAT, G. S., S. K. CHAKRABARTI, V. KISHORE, V. SUNAINA and V. GADEWAR. 1993. Possibilities of biological management of potato bacterial wilt with strains of *Bacillus sp.*, *B. subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and actinomycetes. Proceedings of an international conference held at Kaoshiung. In : Bacterial Wilt. ACIAR Proceedings No. 45. Editor : G. L. Harman dan A. C. Hayward : p. 327-330

SUPRIADI and S. J. EDEN-GREEN. 1989. Evaluation of growth media for the Sumatra disease bacterium. Indust. Crops Res. J. 1 : 7-10.

EFISIENSI PEMUPUKAN NITROGEN PADA BEBERAPA VARIETAS/GALUR KAPAS

AHMAD SULLE dan MOCH. SAHID

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Percobaan dilakukan di rumah kaca Sub Balai Penelitian dan Tanaman Serat Bajeng dari bulan Mei sampai dengan September tahun 1993. Penelitian bertujuan untuk mencari galur/varietas kapas yang efisien terhadap penggunaan nitrogen (N). Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan ulangan tiga kali. Perlakuan terdiri atas lima taraf nitrogen (N) masing-masing 0,26; 0,56; 1,12; 1,68; dan 2,25 g N/tanaman, dan tujuh galur/varietas kapas tahan kering (GTK) masing-masing: GTK 13 430; GTK 13 705; GTK 1776; varietas LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1 dan Kanesia-2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GTK 13 705 dan Kanesia-2 lebih efisien menggunakan nitrogen yang didanai dengan nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) yang tinggi dan nisbah berat kering total (NBKT) yang rendah. Sebaliknya varietas LRA 5166 kurang efisien, karena selain menghasilkan NPKB yang tinggi juga diikuti dengan NBKT yang tinggi. Galur-galur GTK 13 430, GTK 14 776, Reba BTK 12/28, serta varietas Kanesia-1 tidak efisien menggunakan nitrogen, cenderung menghasilkan NPKB yang rendah dan NBKT yang tinggi.

ABSTRACT

Efficiency of nitrogen application in different cotton cultivars and lines

Efficiency of nitrogen application in different cotton cultivars and lines was studied at the glass house of the Bajeng Sub Research Institute for Tobacco and Fibre Crops from Mei to September 1993. The experiment was designed as a completely randomized (CRD) with three replications. The treatments consisted of five levels of nitrogen application, those were: 0.26; 0.56; 1.12; 1.68; and 2.25 g N/plant, and seven cotton cultivars and lines, those were: GTK 13 430; GTK 13 705; GTK 1776; LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1; and Kanesia-2. Results showed that GTK 13 705 and Kanesia-2 were more efficient in using nitrogen fertilizer, with higher seed cotton yield ratio (SCYR) and lower total dry weight ratio (TDWR). On the other hand LRA 5166 was less efficient as it produced higher SCYR and TDWR. Further more GTK 13 430, GTK 14 776, Reba BTK 12/28, and Kanesia-1 were not efficient in using nitrogen fertilizer, as they tended to produce lower SCYR and higher TDWR.

Dalam penelitian ini dipelajari efisiensi pemupukan nitrogen pada berbagai varietas dan galur kapas. Varietas/galur yang efisiensinya tinggi, dengan dosis pupuk yang rendah mampu menghasilkan kapas berbiji yang memadai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di rumah kaca Sub Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Bajeng dari bulan Mei sampai September tahun 1993. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap (RAL) dengan ulangan tiga kali. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu taraf pupuk nitrogen (N) dan Galur/Varietas. Dosis N yang digunakan adalah: 0,26; 0,56; 1,12; 1,68; dan 2,25 g N/tanaman, masing-masing setara dengan 10,5; 22,5; 5,0; dan 67,5 kg N/ha pada populasi 40.000 tanaman/ha. Sumber pupuk adalah urea (45% N), diberikan 35 hari setelah tanam. Faktor kedua adalah galur/varietas kapas yaitu galur tahan kering (GTK) masing-masing: GTK 13.430; GTK 13.705; GTK 14.776; varietas LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1; dan Kanesia-2. Kombinasi lima taraf N dengan tujuh galur/varietas kapas menghasilkan 35 kombinasi perlakuan. Kapas ditanam dalam polybag berwarna hitam yang berukuran 30 cm x 40 cm, diisi 9 kg tanah kering udara yang berasal dari Kebun Percobaan Bajeng.

Aplikasi pupuk 1.12 g P₂O₅ (TSP 45 % P₂O₅); 0,56 g K₂O (KCl 56 % K₂O); dan 0,62 g N (ZA 24 % S dan 21 % N) tiap polybag pada saat tanam. Tanah diberi air sampai jenuh dan penanaman dilakukan setelah kelembaban tanah mencapai kapasitas lapang, yaitu dengan memendamkan selama 24 jam. Pemberian air selanjutnya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, yaitu 500 ml setiap 5 hari sampai umur 30 hari setelah tanam; 1000 ml setiap 5 hari sampai umur 60 hari setelah tanam; 500 ml setiap hari sampai umur 90 hari setelah tanam; 1000 ml setiap hari sampai umur 120 hari setelah tanam, dan 500 ml setiap 3 hari

sampai umur 150 hari setelah tanam. Dengan penggunaan air yang demikian diharapkan efisiensi penggunaan air dapat seiring dengan efisiensi N yaitu dengan mempertahankan tingkat lengas tanah 75 % kapasitas lapangan (SOENARDI, 1985).

Pengamatan dilakukan terhadap berat kering total (BKT), kadar nitrogen jaringan pada umur 75 hari setelah tanam, dan produksi kapas berbiji (PKB). Status N yang ada pada umur 75 hari setelah tanam dijadikan acuan pembentukan buah atau bagian vegetatif tanaman (KRIEG, 1989). Prediksi efisiensi dilakukan dengan menghitung nisbah berat kering total (NBKT) dengan pupuk N yaitu BKT/N; dan nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dengan pupuk N yaitu PKB/N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan nitrogen berpengaruh terhadap nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dan nisbah berat kering total (NBKT). Terdapat interaksi antara genotipe dengan pupuk nitrogen terhadap NPKB (Tabel 1). Pola NPKB dan NBKT yang disajikan pada gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa ketujuh galur/varietas memiliki ciri efisiensi tersendiri terhadap pemupukan nitrogen (N). Kedua gambar tersebut digunakan untuk memilih galur/varietas yang efisien menggunakan pupuk N. NPKB dan NBKT mengekspresikan efisiensi pemupukan N, karena pola efisiensi yang diharapkan adalah produktivitas galur/varietas yang tinggi, berat kering total relatif rendah, dan input pupuk yang rendah.

Seleksi dilakukan dengan membuat tiga kelompok penampilan NPKB dan NBKT yaitu efisien, kurang efisien, dan tidak efisien. Galur/varietas yang menghasilkan NPKB tinggi dan NBKT rendah tergolong efisien; NPKB dan NBKT tinggi tergolong kurang efisien; serta NPKB rendah dan NBKT tinggi tergolong tidak efisien terhadap penggunaan pupuk nitrogen.

EFISIENSI PEMUPUKAN NITROGEN PADA BEBERAPA VARIETAS/GALUR KAPAS

AHMAD SULLE dan MOCH. SAHID

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Percobaan dilakukan di rumah kaca Sub Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Bajeng dari bulan Mei sampai dengan September tahun 1993. Penelitian bertujuan untuk mencari galur/varietas kapas yang efisien terhadap penggunaan nitrogen (N). Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap dengan ulangan tiga kali. Perlakuan terdiri atas lima taraf nitrogen (N) masing-masing 0,26; 0,56; 1,12; 1,68; dan 2,25 g N/tanaman, dan tujuh galur/varietas kapas tahan kering (GTK) masing-masing: GTK 13 430; GTK 13 705; GTK 1776; varietas LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1 dan Kanesia-2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GTK 13 705 dan Kanesia-2 lebih efisien menggunakan nitrogen yang didanai dengan nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) yang tinggi dan nisbah berat kering total (NBKT) yang rendah. Sebaliknya varietas LRA 5166 kurang efisien, karena selain menghasilkan NPKB yang tinggi juga diikuti dengan NBKT yang tinggi. Galur-galur GTK 13 430, GTK 14 776, Reba BTK 12/28, serta varietas Kanesia-1 tidak efisien menggunakan nitrogen, cenderung menghasilkan NPKB yang rendah dan NBKT yang tinggi.

ABSTRACT

Efficiency of nitrogen application in different cotton cultivars and lines

Efficiency of nitrogen application in different cotton cultivars and lines was studied at the glass house of the Bajeng Sub Research Institute for Tobacco and Fibre Crops from Mei to September 1993. The experiment was designed as a completely randomized (CRD) with three replications. The treatments consisted of five levels of nitrogen application, those were: 0.26; 0.56; 1.12; 1.68; and 2.25 g N/plant, and seven cotton cultivars and lines, those were: GTK 13 430; GTK 13 705; GTK 1776; LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1; and Kanesia-2. Results showed that GTK 13 705 and Kanesia-2 were more efficient in using nitrogen fertilizer, with higher seed cotton yield ratio (SCYR) and lower total dry weight ratio (TDWR). On the other hand LRA 5166 was less efficient as it produced higher SCYR and TDWR. Further more GTK 13 430, GTK 14 776, Reba BTK 12/28, and Kanesia-1 were not efficient in using nitrogen fertilizer, as they tended to produce lower SCYR and higher TDWR.

Dalam penelitian ini dipelajari efisiensi pemupukan nitrogen pada berbagai varietas dan galur kapas. Varietas/galur yang efisiensinya tinggi, dengan dosis pupuk yang rendah mampu menghasilkan kapas berbiji yang memadai.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di rumah kaca Sub Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Bajeng dari bulan Mei sampai September tahun 1993. Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap (RAL) dengan ulangan tiga kali. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu taraf pupuk nitrogen (N) dan Galur/Varietas. Dosis N yang digunakan adalah: 0,26; 0,56; 1,12; 1,68; dan 2,25 g N/tanaman, masing-masing setara dengan 10,5; 22,5; 5,0; dan 67,5 kg N/ha pada populasi 40.000 tanaman/ha. Sumber pupuk adalah urea (45% N), diberikan 35 hari setelah tanam. Faktor kedua adalah galur/varietas kapas yaitu galur tahan kering (GTK) masing-masing: GTK 13.430; GTK 13.705; GTK 14.776; varietas LRA 5166; Reba BTK 12/28; Kanesia-1; dan Kanesia-2. Kombinasi lima taraf N dengan tujuh galur/varietas kapas menghasilkan 35 kombinasi perlakuan. Kapas ditanam dalam polybag berwarna hitam yang berukuran 30 cm x 40 cm, diisi 9 kg tanah kering udara yang berasal dari Kebun Percobaan Bajeng.

Aplikasi pupuk 1.12 g P₂O₅ (TSP 45 % P₂O₅); 0,56 g K₂O (KCl 56 % K₂O); dan 0,62 g N (ZA 24 % S dan 21 % N) tiap polybag pada saat tanam. Tanah diberi air sampai jenuh dan penanaman dilakukan setelah kelembaban tanah mencapai kapasitas lapang, yaitu dengan memendamkan selama 24 jam. Pemberian air selanjutnya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, yaitu 500 ml setiap 5 hari sampai umur 30 hari setelah tanam; 1000 ml setiap 5 hari sampai umur 60 hari setelah tanam; 500 ml setiap hari sampai umur 90 hari setelah tanam; 1000 ml setiap hari sampai umur 120 hari setelah tanam, dan 500 ml setiap 3 hari

sampai umur 150 hari setelah tanam. Dengan penggunaan air yang demikian diharapkan efisiensi penggunaan air dapat seiring dengan efisiensi N yaitu dengan mempertahankan tingkat lengas tanah 75 % kapasitas lapangan (SOENARDI, 1985).

Pengamatan dilakukan terhadap berat kering total (BKT), kadar nitrogen jaringan pada umur 75 hari setelah tanam, dan produksi kapas berbiji (PKB). Status N yang ada pada umur 75 hari setelah tanam dijadikan acuan pembentukan buah atau bagian vegetatif tanaman (KRIEG, 1989). Prediksi efisiensi dilakukan dengan menghitung nisbah berat kering total (NBKT) dengan pupuk N yaitu BKT/N; dan nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dengan pupuk N yaitu PKB/N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemupukan nitrogen berpengaruh terhadap nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dan nisbah berat kering total (NBKT). Terdapat interaksi antara genotipe dengan pupuk nitrogen terhadap NPKB (Tabel 1). Pola NPKB dan NBKT yang disajikan pada gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa ketujuh galur/varietas memiliki ciri efisiensi tersendiri terhadap pemupukan nitrogen (N). Kedua gambar tersebut digunakan untuk memilih galur/varietas yang efisien menggunakan pupuk N. NPKB dan NBKT mengekspresikan efisiensi pemupukan N, karena pola efisiensi yang diharapkan adalah produktivitas galur/varietas yang tinggi, berat kering total relatif rendah, dan input pupuk yang rendah.

Seleksi dilakukan dengan membuat tiga kelompok penampilan NPKB dan NBKT yaitu efisien, kurang efisien, dan tidak efisien. Galur/varietas yang menghasilkan NPKB tinggi dan NBKT rendah tergolong efisien; NPKB dan NBKT tinggi tergolong kurang efisien; serta NPKB rendah dan NBKT tinggi tergolong tidak efisien terhadap penggunaan pupuk nitrogen.

Tabel 1. Nisbah produksi kapas berbiji, nisbah berat kering total, dan kadar nitrogen pada berbagai galur/varietas kapas dan tingkat pemberian N
 Table 1. Seed cotton yield ratio, total dry weight ratio and nitrogen content of different lines/varieties of cotton and levels of N application

Nitrogen (g/tan plant)	Nisbah produksi kapas berbiji Seed yield ratio			
	GTK 13.430	GTK 13.705	GTK 14.776	Reba BTK 12/28
0.26	13.99 ^a	46.98 ^a	41.13 ^a	45.45 ^a
0.56	24.76 ^b	27.20 ^b	24.53 ^b	28.79 ^b
1.12	11.28 ^c	12.76 ^c	12.38 ^c	12.38 ^c
1.68	8.17 ^c	10.54 ^{cd}	10.48 ^c	9.77 ^{cd}
2.25	6.48 ^c	6.22 ^d	7.44 ^c	5.86 ^d
Rataan Mean	16.54	20.74	19.19	20.45
			17.62	19.21
			20.46	20.46
			19.17	19.17

Nitrogen (g/tan plant)	Nisbah berat kering total Total dry weight ratio			
	GTK 13.430	GTK 13.705	GTK 14.776	Reba BTK 12/28
0.26	100.56	76.44	93.46	99.42
0.56	60.08	50.60	58.90	55.05
1.12	23.37	31.84	32.08	22.69
1.68	18.38	16.45	20.00	19.90
2.25	15.00	13.92	14.84	13.07
Rataan Mean	44.28	37.85	43.85	42.03
			44.66	41.67
			42.60	42.60

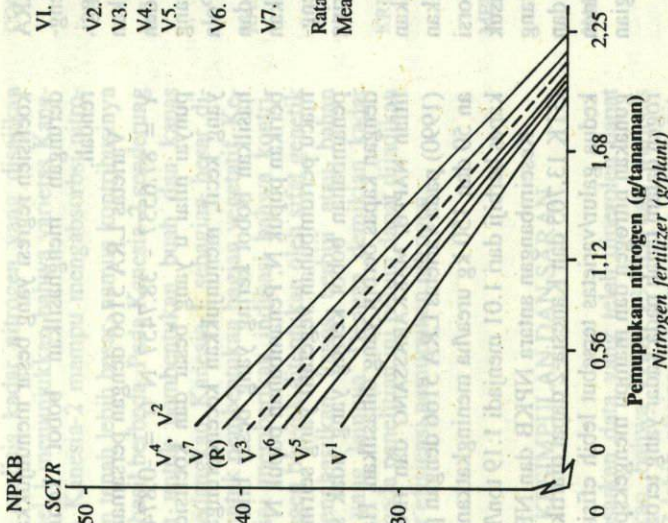
Nitrogen (g/tan plant)	Kadar nitrogen Nitrogen content (%)			
	GTK 13.430	GTK 13.705	GTK 14.776	Reba BTK 12/28
0.26	0.94	0.95	0.98	0.97
0.56	0.94	0.91	1.02	1.07
1.12	0.95	1.13	0.91	1.05
1.68	1.10	1.13	1.10	0.94
2.25	1.03	0.94	0.95	1.10
Rataan Mean	0.99	1.01	0.99	1.03
			1.00	1.10
			1.10	1.10

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom untuk tiap parameter tidak berbeda pada taraf 5 %
 Numbers followed by the same letters in each column for each parameter are not significantly different at 5 %

Note : level

NPKB
 SCYR

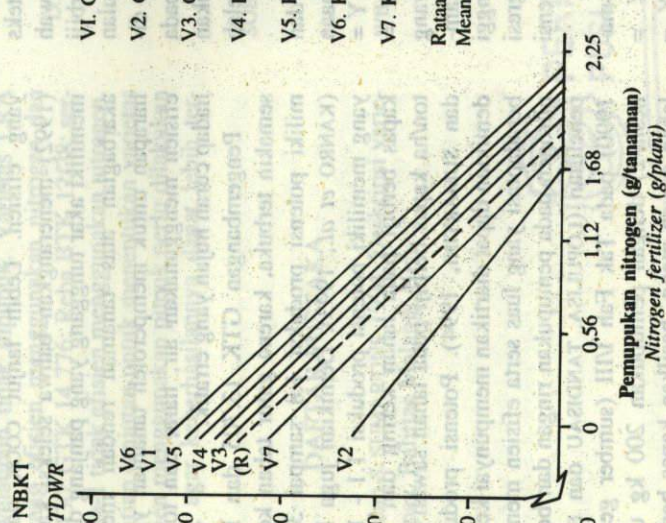
VI. GTK 13.430 Y = 317610 - 12,9230\$ N (r = -0,9322)
 V2. GTK 13.705 Y = 42,3951 - 18,3891\$ N (r = -0,9322)
 V3. GTK 14.776 Y = 37,1330 - 15,2331\$ N (r = -0,9322)
 V4. LRA 5166 Y = 42,2618 - 18,5209\$ N (r = -0,9322)
 V5. Reba BTK Y = 34,9184 - 14,6050\$ N (r = -0,9419)
 V6. Kanesia 1 Y = 36,4187 - 14,6107 N (r = 0,8370)
 V7. Kanesia 2 Y = 40,3804 - 16,9125 N (r = -0,8746)
 Rataan Mean Y = 37,8811 - 15,8851\$ N (r = 0,9037)



Gambar 1. Hubungan antara nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dengan pemupukan nitrogen
 Figure 1. Relationship between seed cotton yield ratio (SCYR) and nitrogen fertilizer

NBKT
 TDWR

VI. GTK 13.430 Y = 91,2919 - 39,9218\$ N (r = -0,9322)
 V2. GTK 13.705 Y = 73,4298 - 30,2135\$ N (r = -0,9394)
 V3. GTK 14.776 Y = 87,4476 - 37,0182\$ N (r = -0,9221)
 V4. LRA 5166 Y = 87,4476 - 37,0182\$ N (r = -0,8740)
 V5. Reba BTK Y = 89,4778 - 38,7005\$ N (r = -0,8728)
 V6. Kanesia 1 Y = 92,9102 - 40,9740 N (r = -0,8743)
 V7. Kanesia 2 Y = 82,4847 - 34,6622 N (r = -0,8991)
 Rataan Mean Y = 86,3851 - 37,1765\$ N (r = 0,9037)



Gambar 2. Hubungan antara nisbah berat kering total (NBKT) dengan pemupukan nitrogen
 Figure 2. Relationship between total dry weight ratio (TDWR) and nitrogen fertilizer

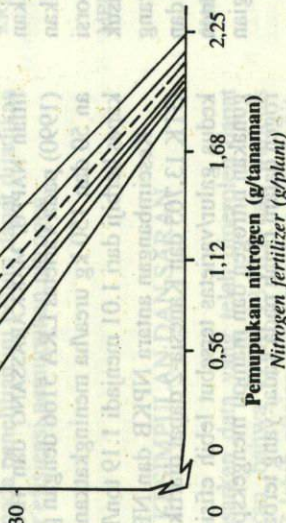
Tabel 1. Nisbah produksi kapas berbiji, nisbah berat kering total, dan kadar nitrogen pada berbagai galur/varietas kapas dan tingkat pemberian N
 Table 1. Seed cotton yield ratio, total dry weight ratio and nitrogen content of different lines/varieties of cotton and levels of N application

Nitrogen (g/tan plant)	Nisbah produksi kapas berbiji Seed yield ratio					Nisbah berat kering total Total dry weight ratio					Kadar nitrogen Nitrogen content (%)										
	GTK 13.430	GTK 13.705	GTK 14.776	LRA 5166	Reba BTK 12/28	Kanesia-1	Kanesia-2	Rataan Mean	0.26	0.56	1.12	1.68	2.25	0.26	0.56	1.12	1.68	2.25			
0.26	13.99 ^a	46.98 ^a	41.13 ^a	45.45 ^a	36.31 ^a	43.30 ^a	46.09 ^a	41.61	76.44	93.46	99.42	103.36	106.41	95.15	95.68 ^a	0.97	0.99	0.92	1.09	0	0.99
0.56	24.76 ^b	27.20 ^b	24.53 ^b	28.79 ^b	23.69 ^b	18.54 ^b	24.35 ^b	24.55	50.60	58.90	55.05	48.47	55.40	55.16	54.81 ^b	1.07	1.10	0.97	1.09	1.01	1.01
1.12	11.28 ^c	12.76 ^c	12.38 ^c	12.38 ^c	14.42 ^{bc}	15.40 ^{bc}	14.13 ^c	13.25	31.84	32.08	22.69	35.07	27.70	28.85	29.37 ^c	1.05	0.93	1.03	1.16	1.02	1.02
1.68	8.17 ^c	10.54 ^{cd}	10.48 ^c	9.77 ^{cd}	7.98 ^d	12.00 ^{cd}	9.97 ^c	9.84	16.45	20.00	19.90	18.64	19.65	17.46	18.64 ^d	0.94	0.92	1.28	1.18	1.09	1.09
2.25	6.48 ^c	6.22 ^d	7.44 ^c	5.86 ^d	5.68 ^d	6.81 ^d	7.78 ^c	6.61	13.92	14.84	13.07	13.98	14.14	16.70	14.52 ^d	1.10	0.94	1.28	0.96	1.03	1.03
Rataan Mean	16.54	20.74	19.19	20.45	17.62	19.21	20.46	19.17	37.85	43.85	42.03	43.90	44.66	41.67	42.60	1.03	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom untuk tiap parameter tidak berbeda pada taraf 5 %
 Numbers followed by the same letters in each column for each parameter are not significantly different at 5 %

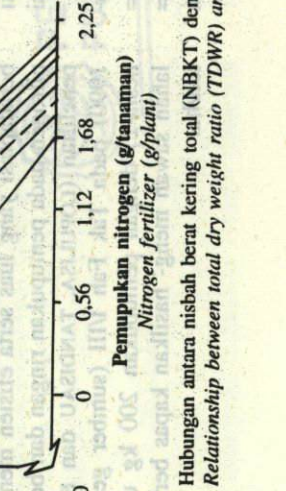
Note : level

NPKB SCYR	Y	r
V1. GTK 13.430	Y = 317610 - 12,9230\$ N	(r = -0,9322)
V2. GTK 13.705	Y = 42,3951 - 18,3891\$ N	(r = -0,9322)
V3. GTK 14776	Y = 37,1330 - 15,2331\$ N	(r = -0,9322)
V4. LRA 5166	Y = 42,2618 - 18,5209\$ N	(r = -0,9322)
V5. Reba BTK	Y = 34,9184 - 14,6050\$ N	(r = -0,9419)
V6. Kanesia 1	Y = 36,4187 - 14,6107 N	(r = 0,8370)
V7. Kanesia 2	Y = 40,3804 - 16,9125 N	(r = -0,8746)
Rataan Mean	Y = 37,8811 - 15,8851\$ N	(r = 0,9037)



Gambar 1. Hubungan antara nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dengan pemupukan nitrogen
 Figure 1. Relationship between seed cotton yield ratio (SCYR) and nitrogen fertilizer

NPKB TDWR	Y	r
V1. GTK 13.430	Y = 91,2919 - 39,9218\$ N	(r = -0,9322)
V2. GTK 13.705	Y = 73,4298 - 30,2135\$ N	(r = -0,9394)
V3. GTK 14776	Y = 87,4476 - 37,0182\$ N	(r = -0,9221)
V4. LRA 5166	Y = 87,4476 - 37,0182\$ N	(r = -0,8740)
V5. Reba BTK	Y = 89,4778 - 38,7005\$ N	(r = -0,8728)
V6. Kanesia 1	Y = 92,9102 - 40,9740 N	(r = -0,8743)
V7. Kanesia 2	Y = 82,4847 - 34,6622 N	(r = -0,8991)
Rataan Mean	Y = 86,3851 - 37,1765\$ N	(r = 0,9037)



Gambar 2. Hubungan antara nisbah berat kering total (NBKT) dengan pemupukan nitrogen
 Figure 2. Relationship between total dry weight ratio (TDWR) and nitrogen fertilizer

Pada Gambar 1 tampak bahwa varietas LRA 516, GTK 13.705, dan Kanesia-2 mampu menghasilkan kapas berbiji yang relatif lebih tinggi, yaitu lebih tinggi dari rata-rata (R). Sedangkan pada Gambar 2 ternyata hanya GTK 13.705 dan Kanesia-2 yang menghasilkan berat kering yang rendah yaitu lebih rendah dari rata-rata (R). Pola NPKB dan NBKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 tergolong efisien dan mencerminkan sifat yang diwariskan secara genetik untuk menghasilkan kapas berbiji yang tinggi, berat kering rendah, pada pemupukan N yang rendah.

Varietas LRA 5166 walaupun menghasilkan kapas berbiji yang tinggi, tetapi menghasilkan berat kering yang tinggi pula. Pembagian proporsi N dari hasil metabolisme seperti itu termasuk kurang efisien karena sebagian nitrogen yang diserap hanya memacu pertumbuhan vegetatif dan menghasilkan bahan tanaman yang tidak dipanen yang berupa daun, batang, akar, dan bagian lainnya.

GTK 13.430, GTK 14.776, Reba BTK 12/28, dan Kanesia-1 termasuk tidak efisien karena selain produksi kapas berbiji rendah juga menghasilkan bahan kering yang tinggi. Pada konteks yang lain termasuk galur/varietas yang mewah yaitu hanya mampu menghasilkan kapas berbiji yang tinggi pada pemupukan berat. Keunggulan Kanesia-1 dan Reba BTK 12/28 yang telah diketahui serta kelemahan yang ditemukan pada penelitian ini membuka peluang untuk melakukan seleksi lebih jauh dalam populasi yang telah bersegregasi.

Estimasi NPKB GTK 13.705, LRA 5166, dan Kanesia-2 masing-masing dengan persamaan regresi $Y = 42.391 - 18.3891 N$ ($r = -0.8954$); $Y = 42.2618 - 18.5209 N$ ($r = -0.9107$); dan $Y = 40.3804 - 16.9125 N$ ($r = -0.8746$). Nilai u yang lebih rendah dari rata-rata menunjukkan kemampuan menghasilkan kapas berbiji yang tinggi tanpa pemupukan, sedangkan koefisien regresi yang lebih kecil menunjukkan penurunan efisiensi yang drastis, karena penambahan input dari N.

NBKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 masing-masing dengan persamaan regresi $Y = 73.4298 - 30.2135 N$ ($r = -0.9394$) dan $Y = 82.4847 N$ ($r = -0.8991$). Nilai u yang kecil dan

koefisien regresi yang besar menunjukkan kecenderungan menghasilkan bobot kering yang rendah.

Varietas LRA 5166 dengan persamaan regresi $Y = 87.6537 - 38.7457 N$ ($r = -0.8740$) mempunyai nilai u yang besar dan koefisien regresi yang kecil, menunjukkan kecenderungan menghasilkan bobot kering yang besar bila tidak diberikan pupuk N. Penambahan pupuk N akan memacu pertumbuhan vegetatif yang seiring dengan penambahan bobot kering yang tidak sebanding dengan kapas berbiji yang dihasilkan. Hasil penelitian NAPPU, MAKKARASSANG dan HAERUDDIN, (1990) pada varietas LRA 5166 dengan pemupukan 50 dan 150 kg urea/ha meningkatkan produksi kapas berbiji dari 1.01 menjadi 1.19 ton/ha.

Keseimbangan antara NPKB dan NBKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 dapat diartikan bahwa kedua galur/varietas tersebut lebih efisien menggunakan nitrogen dan mampu mengeksplorasi nitrogen dalam tanah pada kadar yang terbatas. Hasil penelitian KANRO *et al.* (1993) menunjukkan bahwa galur kapas tahan kering memiliki sifat membentuk akar lebih panjang dan menggunakan air yang efisien. Lebih lanjut COOK dan EL-ZIK (1992) menerangkan bahwa seleksi kapas yang memiliki akar tunggang yang panjang dan nisbah akarbagian atas tanaman rendah memberikan harapan untuk memperoleh tanaman yang lebih efisien menggunakan air, hara, dan toleran terhadap curah hujan yang erratic.

Pengembangan GTK 13.705 dan Kanesia-2 semakin terbuka, karena galur tahan kering memiliki potensi produksi 1.8 sampai 3.4 ton/ha (KANRO *et al.*, 1993). Demikian juga Kanesia-2 yang memiliki potensi produksi 1.1 - 1.3 ton/ha kapas berbiji pada lahan kering dan 1.9 - 2.5 ton/ha kapas berbiji pada lahan sawah (HASNAM dan SUMARTINI, 1994). Potensi produksi yang demikian dapat diartikan mempunyai kemampuan beradaptasi yang luas serta efisien menggunakan nitrogen pada pemupukan ringan dan berat. Hasil penelitian (LOPULISA, TANDISAU dan BACHTIAR, 1990) pada Tak Fah VIII (sumber genetik Kanesia-2) dengan pemupukan 200 kg urea/ha di lahan sawah menghasilkan kapas berbiji 4.032 ton/ha.

Hasil analisis kadar nitrogen yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Kanesia-1 dan Kanesia-2 mampu mengabsorpsi nitrogen dalam tanah lebih besar, namun kontribusinya terhadap hasil berbeda. Pada Kanesia-2 cenderung diarahkan untuk pembentukan buah dan kapas berbiji, sedangkan Kanesia-1 sebagian besar diarahkan untuk pembentukan bagian vegetatif. Kesimpulan ini memberikan indikasi bahwa kontribusi nitrogen banyak ditentukan oleh sifat genetik untuk menghasilkan kapas berbiji atau bahan tanaman yang lainnya. Dengan demikian kadar nitrogen pada penelitian ini belum dapat dijadikan parameter efisiensi pemupukan nitrogen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa GTK 13.705 dan varietas Kanesia-2 lebih efisien menggunakan pupuk nitrogen dan mampu menunjukkan produksi kapas berbiji yang lebih tinggi daripada galur/varietas lainnya walaupun tidak dipupuk. Varietas LRA 5166 kurang efisien menggunakan nitrogen dan GTK 13.430; GTK 14.776; Reba BTK 12/28; serta Kanesia-1 tidak efisien menggunakan nitrogen.

Penelitian lanjutan untuk menentukan varietas yang efisien menggunakan pupuk perlu dilakukan di lapangan agar keberhasilannya dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

HASNAM dan S. SUMARTINI, 1994. Deskripsi varietas kapas. Balittas Malang, 10 p

COOK, C.G., and K.M. EL-ZIK, 1992. Cotton seedling and first bloom plant characteristics: Relationship with drought influenced boll abscission and lint yield. *Crop Sci.* 32 : 1464-1467.

FALCONER, D. S., 1972. Introduction to quantitative genetic. The Ronald Press Company, New York, p. : 322-323.

KANRO, M.Z., P.S. TANGITIMBANG, A.D. AMIRUDDIN, A. SULLE, 1993. Seleksi ketahanan varietas kapas terhadap kekerangan Laporan Sub Balai-tas Bajeng (Tidak diterbitkan).

KRIEG, D.R., 1989. Nitrogen and water management mean to cotton yields. *J. Solutions*, 3 : 30-31

MENGEL, K., 1988. Responses of various crop species and cultivar to fertilizer application. *Plant and soil.* 72 : 306-319.

NAPPU, M.B., A. Ala, MAKKARASSANG dan HAERUDDIN, 1990. Pengaruh populasi dan pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi dari tiga varietas kapas di lahan sawah bero. Prosiding Seminar Budidaya Kapas di Lahan Sawah, Deptan., Kanwil Prop. Sulawesi Selatan, p. 131-140.

LOPULISA C., P. TANDISAU, dan M. BACHTIAR, 1990. Penelitian pemupukan N, P, dan K pada kapas di lahan sawah sesudah padi. Prosiding Seminar Budidaya Kapas di Lahan Sawah, Deptan., Kanwil Prop. Sulawesi Selatan, p. 113-120

SOENARDI, 1985. Pengaruh kadar lengas tanah dan jangka waktu lengas tanah terhadap efisiensi penggunaan air pada tanaman kapas. *Pembr. Litri* 10 (3-4): p. 77-83

WILSIE, C.P. 1972. Crop adaptation and distribution. Eurasia Publishing House, New Delhi. p. 38.



PERPUSTAKAAN
PUSLITBANGTRI

PENDAHULUAN

Kadar kalium dalam dan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Hampir tidak ada...

Pada Gambar 1 tampak bahwa varietas LRA 516, GTK 13.705, dan Kanesia-2 mampu menghasilkan kapas berbiji yang relatif lebih tinggi, yaitu lebih tinggi dari rata-rata (R). Sedangkan pada Gambar 2 ternyata hanya GTK 13.705 dan Kanesia-2 yang menghasilkan berat kering yang rendah yaitu lebih rendah dari rata-rata (R). Pola NPKB dan NPKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 tergolong efisien dan mencerminkan sifat yang diwariskan secara genetik untuk menghasilkan kapas berbiji yang tinggi, berat kering rendah, pada pemupukan N yang rendah.

Varietas LRA 5166 walaupun menghasilkan kapas berbiji yang tinggi, tetapi menghasilkan berat kering yang tinggi pula. Pembagian proporsi N dari hasil metabolisme seperti itu termasuk kurang efisien karena sebagian nitrogen yang diserap hanya memacu pertumbuhan vegetatif dan menghasilkan bahan tanaman yang tidak dipanen yang berupa daun, batang, akar, dan bagian lainnya.

GTK 13.430, GTK 14.776, Reba BTK 12/28, dan Kanesia-1 termasuk tidak efisien karena selain produksi kapas berbiji rendah juga menghasilkan bahan kering yang tinggi. Pada konteks yang lain termasuk galur/varietas yang mewah yaitu hanya mampu menghasilkan kapas berbiji yang tinggi pada pemupukan berat. Keunggulan Kanesia-1 dan Reba BTK 12/28 yang telah diketahui serta kelemahan yang ditemukan pada penelitian ini membuka peluang untuk melakukan seleksi lebih jauh dalam populasi yang telah bersegregasi.

Estimasi NPKB GTK 13.705, LRA 5166, dan Kanesia-2 masing-masing dengan persamaan regresi $Y = 42.391 - 18.3891 N$ ($r = -0.8954$); $Y = 42.2618 - 18.5209 N$ ($r = -0.9107$); dan $Y = 40.3804 - 16.9125 N$ ($r = -0.8746$). Nilai u yang lebih rendah dari rata-rata menunjukkan kemampuan menghasilkan kapas berbiji yang tinggi tanpa pemupukan, sedangkan koefisien regresi yang lebih kecil menunjukkan penurunan efisiensi yang drastis, karena penambahan input dari N.

NPKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 masing-masing dengan persamaan regresi $Y = 73.4298 - 30.2135 N$ ($r = -0.9394$) dan $Y = 82.4847 N$ ($r = -0.8991$). Nilai u yang kecil dan

koefisien regresi yang besar menunjukkan kecenderungan menghasilkan bobot kering yang rendah.

Varietas LRA 5166 dengan persamaan regresi $Y = 87.6537 - 38.7457 N$ ($r = -0.8740$) mempunyai nilai u yang besar dan koefisien regresi yang kecil, menunjukkan kecenderungan menghasilkan bobot kering yang besar bila tidak diberikan pupuk N. Penambahan pupuk N akan memacu pertumbuhan vegetatif yang seiring dengan penambahan bobot kering yang tidak sebanding dengan kapas berbiji yang dihasilkan. Hasil penelitian NAPPU, MAKKARASSANG dan HAERUDDIN, (1990) pada varietas LRA 5166 dengan pemupukan 50 dan 150 kg urea/ha meningkatkan produksi kapas berbiji dari 1.01 menjadi 1.19 ton/ha.

Keseimbangan antara NPKB dan NPKT pada GTK 13.705 dan Kanesia-2 dapat diartikan bahwa kedua galur/varietas tersebut lebih efisien menggunakan nitrogen dan mampu mengeksplorasi nitrogen dalam tanah pada kadar yang terbatas. Hasil penelitian KANRO *et al.* (1993) menunjukkan bahwa wa galur kapas tahan kering memiliki sifat membentuk akar lebih panjang dan menggunakan air yang efisien. Lebih lanjut COOK dan EL-ZIK (1992) menerangkan bahwa seleksi kapas yang memiliki akar tunggang yang panjang dan nisbah akarbagian atas tanaman rendah memberikan harapan untuk memperoleh tanaman yang lebih efisien menggunakan air, hara, dan toleran terhadap curah hujan yang erratic.

Pengembangan GTK 13.705 dan Kanesia-2 semakin terbuka, karena galur tahan kering memiliki potensi produksi 1.8 sampai 3.4 ton/ha (KANRO *et al.*, 1993). Demikian juga Kanesia-2 yang memiliki potensi produksi 1.1 - 1.3 ton/ha kapas berbiji pada lahan kering dan 1.9 - 2.5 ton/ha kapas berbiji pada lahan sawah (HASNAM dan SUMARTINI, 1994). Potensi produksi yang demikian dapat diartikan mempunyai kemampuan beradaptasi yang luas serta efisien menggunakan nitrogen pada pemupukan ringan dan berat. Hasil penelitian (LOPULISA, TANDISAU dan BACHTIAR, 1990) pada Tak Fah VIII (sumber genetik Kanesia-2) dengan pemupukan 200 kg urea/ha di lahan sawah menghasilkan kapas berbiji 4.032 ton/ha.

Hasil analisis kadar nitrogen yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa varietas Kanesia-1 dan Kanesia-2 mampu mengabsorpsi nitrogen dalam tanah lebih besar, namun kontribusinya terhadap hasil berbeda. Pada Kanesia-2 cenderung diarahkan untuk pembentukan buah dan kapas berbiji, sedangkan Kanesia-1 sebagian besar diarahkan untuk pembentukan bagian vegetatif. Kenyataan ini memberikan indikasi bahwa kontribusi nitrogen banyak ditentukan oleh sifat genetik untuk menghasilkan kapas berbiji atau bahan tanaman yang lainnya. Dengan demikian kadar nitrogen pada penelitian ini belum dapat dijadikan parameter efisiensi pemupukan nitrogen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa GTK 13.705 dan varietas Kanesia-2 lebih efisien menggunakan pupuk nitrogen dan mampu menunjukkan produksi kapas berbiji yang lebih tinggi daripada galur/varietas lainnya walaupun tidak dipupuk. Varietas LRA 5166 kurang efisien menggunakan nitrogen dan GTK 13.430; GTK 14.776; Reba BTK 12/28; serta Kanesia-1 tidak efisien menggunakan nitrogen.

Penelitian lanjutan untuk menentukan varietas yang efisien menggunakan pupuk perlu dilakukan di lapangan agar keberhasilannya dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

HASNAM dan S. SUMARTINI, 1994. Deskripsi varietas kapas. Balittas Malang, 10 p

COOK, C.G., and K.M. EL-ZIK, 1992. Cotton seedling and first bloom plant characteristics: Relationship with drought influenced boll abscission and lint yield. *Crop Sci.* 32 : 1464-1467.

FALCONER, D.S., 1972. Introduction to quantitative genetic. The Ronald Press Company, New York. p. : 322-323.

KANRO, M.Z., P.S. TANGTUMBANG, A.D. AMIRUDDIN, A. SULLE, 1993. Seleksi ketahanan varietas kapas terhadap kekeringan Laporan Sub Balai-tas Bajeng (Tidak diterbitkan).

KRIEG, D.R., 1989. Nitrogen and water management mean to cotton yields. *J. Solutions*, 3 : 30-31

MENGEL, K., 1988. Responses of various crop species and cultivar to fertilizer application. *Plant and soil.* 72 : 306-319.

NAPPU, M.B., A. Ala, MAKKARASSANG dan HAERUDDIN, 1990. Pengaruh populasi dan pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi dari tiga varietas kapas di lahan sawah bero. Prosiding Seminar Budidaya Kapas di Lahan Sawah, Deptan., Kanwil Prop. Sulawesi Selatan, p. 131-140.

LOPULISA C., P. TANDISAU, dan M. BACHTIAR, 1990. Penelitian pemupukan N, P, dan K pada kapas di lahan sawah sesudah padi. Prosiding Seminar Budidaya Kapas di Lahan Sawah, Deptan., Kanwil Prop. Sulawesi Selatan, p. 113-120

SOENARDI, 1985. Pengaruh kadar lengas tanah dan jangka waktu lengas tanah terhadap efisiensi penggunaan air pada tanaman kapas. *Pembr. Litri* 10 (3-4) : p. 77-83

WILSIE, C.P. 1972. Crop adaptation and distribution. Eurasia Publishing House, New Delhi. p. 38.



Lampiran 1. Estimasi nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dan nisbah berat kering total (NBKT) dengan pemupukan nitrogen (N)

Appendix 1. Estimation of seed cotton yield ratio (SCYR) and total dry weight ratio (TDWR) with nitrogen fertilizer

Galur/varietas Cultivar/variety	NPKB SCYR	NBKT TDWR
V1. GTK13.430	Y = 31.7610 - 12.9230*N (r = -0.9322)	Y = 91.2919 - 39.9218*N (r = -0.8948)
V2. GTK 13.705	Y = 42.3951 - 18.3891*N (r = -0.8954)	Y = 73.4298 - 30.2135*N (r = -0.9394)
V3. GTK 14.776	Y = 37.1330 - 15.2331*N (r = -0.8899)	Y = 87.4476 - 37.0182*N (r = -0.9221)
V4. LRA 5166	Y = 42.2618 - 18.5209*N (r = -0.9107)	Y = 87.6537 - 38.7457*N (r = -0.8740)
V5. Reba BTK 12/28	Y = 34.9184 - 14.6050*N (r = -0.9419)	Y = 89.4778 - 38.7005*N (r = -0.8728)
V6. Kanesia 1	Y = 36.4187 - 14.6107*N (r = -0.8370)	Y = 92.9102 - 40.9740*N (r = -0.8743)
V7. Kanesia 2	Y = 40.3804 - 16.9125*N (r = -0.8746)	Y = 82.4847 - 34.6622*N (r = -0.8991)
Rataan Mean	Y = 37.8811 - 15.8851*N (r = -0.9037)	Y = 86.3851 - 37.1765*N (r = -0.8980)

Keterangan : * berbeda nyata menurut uji T pada taraf 5 %

Note : * significant at 5 % level by T test

PENGGUNAAN ABU LIMBAH ALKOHOL (ALIA) SEBAGAI SUMBER PUPUK K PADA TEMBAKAU MADURA

M...SHOLEH DAN MACHFUZD

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

lahan yang mampu menyediakan seluruh kebutuhan kalium untuk tanaman tembakau tanpa dibantu dengan pemberian pupuk kalium (DOLL dan LUCAS, 1973).

Di antara unsur hara yang diperlukan tanaman tembakau, kalium merupakan hara yang diserap dalam jumlah yang paling besar (KOCH dan MENGEL 1974). Kalium dan magnesium adalah penyusun dari abu rokok dan merupakan hara penting dalam sistem enzim. Warna, tekstur, dan daya bakar daun tembakau kering dapat ditingkatkan dengan pemupukan kalium (KERNAN, 1966).

Klor (Cl) merupakan unsur hara esensial mikro yang telah diketahui bahwa dengan pembe-rian 40 - 60 kg Cl/ha dapat meningkatkan mutu, akan tetapi bila dosisnya berlebihan mengakibatkan kan menurunnya mutu tembakau (COLLINS dan HAWKS, 1993).

Areal tembakau di Indonesia sekitar 200 000 ha terdiri atas berbagai tipe. Beberapa di antaranya telah menggunakan pupuk kalium seperti tembakau cerutu (Besuki NO, Vorstenlanden dan Deli), serta tembakau Virginia. Sumber K yang digunakan antara lain ZK atau KNO₃. Pupuk KNO₃ ini banyak digunakan pada tembakau Virginia di Lombok, Bali, Bondowoso, Purwoasri, Klanten dan Ngawi yang meliputi areal sekitar 8 000 ha, dengan dosis antara 100 - 200 kg K₂O/ha atau setara dengan 250 - 500 kg KNO₃/ha.

Sejak 1994 pemerintah meniadakan subsidi terhadap beberapa sarana produksi pertanian termasuk pupuk ZK dan KNO₃. Mengingat pentingnya peran unsur kalium terhadap produktivitas dan mutu tembakau, perlu dicari bahan alternatif sebagai sumber pupuk K, antara lain kemungkinan penggunaan abu limbah industri alkohol (Alia). Alia diproduksi oleh PT. Madusari Lawang, Jawa Timur, yang merupakan hasil samping dari pembuatan alkohol dengan bahan baku

ABSTRACT

The application of ash from alcohol-industry (Alia) as a potassium source for the Madura tobacco

An experiment was conducted in the glass house of the Research Institute for Tobacco and Fiber Crops in Malang from November 1993 to May 1994 to study the effect of Alia (ash from product alcohol industry) as a source of potassium on the Madura tobacco. Two factors were tested, those were the sources of potassium i.e. KNO₃, potassium sulphate and alia and potassium dosages i.e. 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. These treatment-combinations were arranged in a factorially randomized block design with three replications. Results indicated that Madura tobacco was able to absorb potassium from Alia as did from KNO₃ and potassium sulphate and has a positive effect on dry leaf yield. The chlor content of leaf was higher than that tolerated level but still lower than that of leaf produced from rice intensification programme area.

PENDAHULUAN

Kadar kalium dalam daun merupakan salah satu tolok ukur mutu tembakau. Hampir tidak ada

Lampiran 1. Estimasi nisbah produksi kapas berbiji (NPKB) dan nisbah berat kering total (NBKT) dengan pemupukan nitrogen (N)

Appendix 1. Estimation of seed cotton yield ratio (SCYR) and total dry weight ratio (TDWR) with nitrogen fertilizer

Galur/varietas Cultivar/variety	NPKB SCYR	NBKT TDWR
V1. GTK13.430	Y = 31.7610 - 12.9230*N (r = -0.9322)	Y = 91.2919 - 39.9218*N (r = -0.8948)
V2. GTK 13.705	Y = 42.3951 - 18.3891*N (r = -0.8954)	Y = 73.4298 - 30.2135*N (r = -0.9394)
V3. GTK 14.776	Y = 37.1330 - 15.2331*N (r = -0.8899)	Y = 87.4476 - 37.0182*N (r = -0.9221)
V4. LRA 5166	Y = 42.2618 - 18.5209*N (r = -0.9107)	Y = 87.6537 - 38.7457 N (r = -0.8740)
V5. Reba BTK 12/28	Y = 34.9184 - 14.6050*N (r = -0.9419)	Y = 89.4778 - 38.7005 N (r = -0.8728)
V6. Kanesia 1	Y = 36.4187 - 14.6107 N (r = -0.8370)	Y = 92.9102 - 40.9740 N (r = -0.8743)
V7. Kanesia 2	Y = 40.3804 - 16.9125 N (r = -0.8746)	Y = 82.4847 - 34.6622 N (r = -0.8991)
Rataan Mean	Y = 37.8811 - 15.8851*N (r = -0.9037)	Y = 86.3851 - 37.1765* N (r = -0.8980)

Keterangan : * berbeda nyata menurut uji T pada taraf 5 %

Note : * significant at 5 % level by T test

PENGGUNAAN ABU LIMBAH ALKOHOL (ALIA) SEBAGAI SUMBER PUPUK K PADA TEMBAKAU MADURA

M. SHOLEH DAN MACHFUZDZ

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

lahan yang mampu menyediakan seluruh kebutuhan kalium untuk tanaman tembakau tanpa dibantu dengan pemberian pupuk kalium (DOLL dan LUCAS, 1973).

Di antara unsur hara yang diperlukan tanaman tembakau, kalium merupakan hara yang diserap dalam jumlah yang paling besar (KOCH dan MENGEL 1974). Kalium dan magnesium adalah penyusun dari abu rokok dan merupakan hara penting dalam sistem enzim. Warna, tekstur, dan daya bakar daun tembakau kering dapat ditingkatkan dengan pemupukan kalium (KERNAN, 1966).

Klor (Cl) merupakan unsur hara esensial mikro yang telah diketahui bahwa dengan pemberian 40 - 60 kg Cl/ha dapat meningkatkan mutu, akan tetapi bila dosisnya berlebihan mengakibatkan akan menurunnya mutu tembakau (COLLINS dan HAWKS, 1993).

Areal tembakau di Indonesia sekitar 200 000 ha terdiri atas berbagai tipe. Beberapa di antaranya telah menggunakan pupuk kalium seperti tembakau cerutu (Besuki NO, Vorstenlanden dan Deli), serta tembakau Virginia. Sumber K yang digunakan antara lain ZK atau KNO₃. Pupuk KNO₃ ini banyak digunakan pada tembakau Virginia di Lombok, Bali, Bondowoso, Purwoasri, Kliten dan Ngawi yang meliputi areal sekitar 8 000 ha, dengan dosis antara 100 - 200 kg K₂O/ha atau setara dengan 250 - 500 kg KNO₃/ha.

Sejak 1994 pemerintah meniadakan subsidi terhadap beberapa sarana produksi pertanian termasuk pupuk ZK dan KNO₃. Mengingat pentingnya peran unsur kalium terhadap produktivitas dan mutu tembakau, perlu dicari bahan alternatif sebagai sumber pupuk K, antara lain kemungkinan penggunaan abu limbah industri alkohol (Alia). Alia diproduksi oleh PT. Madusari Lawang, Jawa Timur, yang merupakan hasil samping dari pembuatan alkohol dengan bahan baku

ABSTRACT

The application of ash from alcohol-industry (Alia) as a potassium source for the Madura tobacco

An experiment was conducted in the glass house of the Research Institute for Tobacco and Fiber Crops in Malang from November 1993 to May 1994 to study the effect of Alia (ash from product alcohol industry) as a source of potassium on the Madura tobacco. Two factors were tested, those were the sources of potassium i.e. KNO₃, potassium sulphate and alia and potassium dosages i.e. 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. These treatment-combinations were arranged in a factorially randomized block design with three replications. Results indicated that Madura tobacco was able to absorb potassium from Alia as did from KNO₃ and potassium sulphate and has a positive effect on dry leaf yield. The chlor content of leaf was higher than that tolerated level but still lower than that of leaf produced from rice intensification programme area.

PENDAHULUAN

Kadar kalium dalam daun merupakan salah satu tolok ukur mutu tembakau. Hampir tidak ada

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang mulai bulan November 1993 sampai bulan Mei 1994 untuk mengetahui pengaruh penggunaan Alia (abu limbah industri alkohol) sebagai bahan pupuk K terhadap hasil dan mutu tembakau Madura telah. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan diulang tiga kali. Faktor pertama, adalah sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, adalah dosis pupuk K, yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam Alia, seperti halnya dari pupuk KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering. Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

utamaanya tetes dengan kapasitas produksi 50 ton Alia tiap hari, dan mulai digunakan pada tanaman pangan dan sayuran serta diekspor ke Taiwan dan Korea untuk pupuk tanaman rumput lapangan golf.

Alia mengandung N dan P rendah, masing-masing 0.12% dan 2.74% sedangkan kandungan K-nya cukup tinggi yaitu 41.02% (Lampiran 2). Alia bersifat sangat basis (pH 9.3) karena kandungan CaO maupun Na-nya tinggi (masing-masing 11.58% dan 8.75%). Selain mengandung unsur-unsur tersebut di atas, Alia juga mengandung unsur mikro di antaranya Fe, Zn, Cu, Mn dan Cl.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ZK, KNO₃ dan Alia sebagai bahan pupuk K terhadap komponen pertumbuhan, komponen hasil, kandungan K dan klor daun tembakau Madura.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini merupakan percobaan pot yang dilakukan di rumah kaca Kebun Percobaan Balai Penelitian Tembaku dan Tanaman Serat, Karangploso Malang dari bulan Nopember 1993 sampai Mei 1994.

Dua faktor yang diuji masing-masing sumber dan dosis pupuk K. Faktor pertama, sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, dosis pupuk K yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Kombinasi perlakuan tersebut disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan.

Dosis pupuk N sebesar 60 kg N/ha bersumber dari ZA dan KNO₃ sesuai perlakuan diberikan dua kali yaitu pada umur 1 dan 3 minggu setelah tanam, masing-masing setengah dosis. Dosis pupuk P sebesar 67.5 kg P₂O₅/ha bersumber dari TSP yang diberikan sebelum tanam dengan cara dicampur rata dengan tanah percobaan. Sumber dan dosis pupuk K sesuai perlakuan dan diberikan bersama pupuk P.

Bobot tanah yang diperlukan untuk percobaan sebanyak 25 kg/pot dengan ukuran 2 mesh. Jenis tanah yang digunakan adalah alluvial, yang ber-

asal dari Kebun Percobaan Balittas di Karangploso, Malang. Sifat kimia dan fisika tanah disajikan pada Lampiran 1 dan hasil analisis contoh pupuk Alia disajikan pada Lampiran 2.

Jenis tembaku yang digunakan adalah tembaku Madura kultivar Jepon Kenek. Populasi tanaman adalah 1 pohon/pot, tiap perlakuan dalam masing-masing ulangan menggunakan tiga pot, dengan jarak antar pot (jarak tanam) 90 cm x 60 cm. Umur bibit adalah 40 hari. Tiap pot diberi sebuah pipa PVC 1.5" sepanjang 25 cm yang telah dilubangi untuk penyiraman.

Penyiraman diberikan bila kadar lengas tanah mencapai sekitar 70 % kapasitas lapang. Jumlah air yang diberikan melalui pipa yang diletakkan dibagian tepi pot plastik, untuk mempertahankan agar kadar lengas tanah berada dalam kondisi kapasitas lapang. Pengukuran lengas tanah dilakukan dengan tensiometer. Parameter yang diamati meliputi komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun bagian atas, tengah dan bawah), komponen produksi (bobot akar dan batang, hasil daun basah dan kering tendemen) serta kadar K dan Cl dalam daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen pertumbuhan

Berdasarkan hasil analisis statistik, ternyata sumber pupuk K (KNO₃, ZK maupun Alia) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman tembaku (panjang daun ke 5, lebar daun ke 5, 8, dan 11, berat kering akar dan batang), kecuali terhadap tinggi tanaman dan panjang daun ke 8 dan ke 11 (Tabel 1). Walaupun tanaman tembaku memerlukan unsur K paling banyak dibandingkan hara lainnya, pengaruhnya tidak tampak pada pertumbuhan daun tembaku (McCANTS dan WOLTZ, 1977).

Dari Tabel 1 juga terlihat bahwa pemberian K yang bersumber dari Alia, menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang bersumber dari KNO₃ tetapi tidak berbeda dengan pupuk ZK. Menurut COREY dan SUCHLITE (1973) dan FAERIA (1974) bahwa pengaruh pemberian

Tabel 1. Pengaruh sumber K terhadap tinggi tanaman dan panjang daun

Table 1. Effect of the source of K on plant height and leaf length

Sumber K Source of K	Tinggi tanaman Plant height	Panjang daun ke Length of leaf
	8	11
 (cm)	
KNO ₃	76.68 b	50.72 b
ZK	82.98 a	51.61 ab
Alia	82.68 a	52.55 a

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5 % level

pupuk, selain ditentukan kandungan hara utamanya, juga dipengaruhi pula oleh hara-hara lain yang terkandung di dalamnya. Pupuk Alia selain mengandung K juga mengandung beberapa hara makro lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan tembaku di antaranya N, P, Ca, Mg, Na. Kalsium berpengaruh positif terhadap fisik tanah antara lain, membantu granulasi tanah sehingga pertumbuhan akar lebih baik, secara kimia Ca dapat mempertahankan pH atau meningkatkan ke taraf yang optimal, sehingga meningkatkan ketersediaan dan efektivitas Mg, Ca, dan P (VOLTZ dan JACOBSON, 1974) dan secara biologik dapat meningkatkan aktivitas mikro organisme pengikat N dari udara.

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata antar dosis K yang diberikan, karena kandungan K dalam tanah yang digunakan dalam percobaan ini tergolong kategori sangat tinggi, yaitu 1.53 me/100g (Lampiran 1). Hasil yang sama juga ditemukan HELIYANTO dan-MACHFUDZ (1990).

Komponen hasil

Pada Tabel 2 dapat kita lihat bahwa sumber pupuk K berpengaruh nyata terhadap hasil daun kering. Walaupun hasil daun kering yang diperoleh dengan pemberian pupuk Alia tidak berbeda

nyata dengan KNO₃, namun lebih tinggi dibandingkan dengan ZK, seperti pengaruhnya terhadap tinggi tanaman. Hal ini mungkin karena selain mengandung hara makro, Alia juga mengandung unsur mikro antara lain, Fe, Mn, Zn, dan Cu. Hara besi (Fe), merupakan bagian integral dari protein dan bagian dari kloroplas dan esensial dalam pembentukan klorofil (BARBER, 1976). Mangan (Mn) berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim, di antaranya enzim pentransfer fosfat, bagian penting dari kloroplas. Hara seng (Zn) adalah kofaktor berbagai enzim dan sintesis protein (MORTVEDT, GIORDANO, dan LINDSAY, 1972). Hara Cu sebagai penyusun dan kofaktor dari berbagai enzim. FRIED dan SHAPIRO (1963) serta ASHBY dan STEWARD (1970) juga menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK dosis tinggi yang bahannya tidak mengandung unsur mikro, dapat berakibat tanaman mengalami kekurangan hara mikro.

Tabel 2. Pengaruh sumber dan dosis K terhadap hasil tembaku

Table 2. Effect of source and dose of K on yield

Perlakuan Treatment	Hasil daun Yield		Rendemen Cured-fresh yield ratio
	Segar Fresh	Kering Cured	
 g/ton plant)		(%)
Sumber K Source of K	338.23	48.52 a	14.39
KNO ₃	27.73	45.35 b	13.84
ZK	339.28	49.93 a	14.74
Alia			
Dosis K ₂ O Dosage of K			
50	321.94 b	50.47 a	15.82 a
100	329.83 ab	47.74 ab	14.47 ab
150	342.19 a	48.36 ab	14.12 b
200	342.39 ab	46.89 ab	13.70 b
250	339.05 ab	46.30 b	13.66 b
BNT LSD 0.05	18.51	4.07	1.48

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama didalam kolom yang sama untuk tiap faktor, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters in the same column for each factor are not significantly different at 5% level

utamanya tetes dengan kapasitas produksi 50 ton Alia tiap hari, dan mulai digunakan pada tanaman pangan dan sayuran serta diekspor ke Taiwan dan Korea untuk pupuk tanaman rumput lapangan golf.

Alia mengandung N dan P rendah, masing-masing 0,12% dan 2,74% sedangkan kandungan K-nya cukup tinggi yaitu 41,02% (Lampiran 2). Alia bersifat sangat basis (pH 9,3) karena kandungan CaO maupun Na-nya tinggi (masing-masing 11,58% dan 8,75%). Selain mengandung unsur-unsur tersebut di atas, Alia juga mengandung unsur mikro di antaranya Fe, Zn, Cu, Mn dan Cl.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ZK, KNO₃ dan Alia sebagai bahan pupuk K terhadap komponen pertumbuhan, komponen hasil, kandungan K dan klor daun tembakau Madura.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini merupakan percobaan pot yang dilakukan di rumah kaca Kebun Percobaan Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Karangploso Malang dari bulan Nopember 1993 sampai Mei 1994.

Dua faktor yang diuji masing-masing sumber dan dosis pupuk K. Faktor pertama, sumber pupuk K, yaitu KNO₃, ZK, dan Alia. Faktor kedua, dosis pupuk K yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 kg K₂O/ha. Kombinasi perlakuan tersebut disusun dalam rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan.

Dosis pupuk N sebesar 60 kg N/ha bersumber dari ZA dan KNO₃ sesuai perlakuan diberikan dua kali yaitu pada umur 1 dan 3 minggu setelah tanam, masing-masing setengah dosis. Dosis pupuk P sebesar 67,5 kg P₂O₅/ha bersumber dari TSP yang diberikan sebelum tanam dengan cara dicampur rata dengan tanah percobaan. Sumber dan dosis pupuk K sesuai perlakuan dan diberikan bersama pupuk P.

Bobot tanah yang diperlukan untuk percobaan sebanyak 25 kg/pot dengan ukuran 2 mesh. Jenis tanah yang digunakan adalah alluvial, yang ber-

asal dari Kebun Percobaan Balittas di Karangploso, Malang. Sifat kimia dan fisika tanah disajikan pada Lampiran 1 dan hasil analisis contoh pupuk Alia disajikan pada Lampiran 2.

Jenis tembakau yang digunakan adalah tembakau Madura kultivar Jepon Kenek. Populasi tanaman adalah 1 pohon/pot, tiap perlakuan dalam masing-masing ulangan menggunakan tiga pot, dengan jarak antar pot (jarak tanam) 90 cm x 60 cm. Umur bibit adalah 40 hari. Tiap pot diberi sebuah pipa PVC 1,5" sepanjang 25 cm yang telah dilubangi untuk penyiraman.

Penyiraman diberikan bila kadar lengas tanah mencapai sekitar 70 % kapasitas lapang. Jumlah air yang diberikan melalui pipa yang diletakkan dibagian tepi pot plastik, untuk mempertahankan agar kadar lengas tanah berada dalam kondisi kapasitas lapang. Pengukuran lengas tanah dilakukan dengan tensiometer. Parameter yang diamati meliputi komponen pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan lebar daun bagian atas, tengah dan bawah), komponen produksi (bobot akar dan batang, hasil daun basah dan kering tendemen) serta kadar K dan Cl dalam daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen pertumbuhan

Berdasarkan hasil analisis statistik, ternyata sumber pupuk K (KNO₃, ZK maupun Alia) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman tembakau (panjang daun ke 5, lebar daun ke 5, 8, dan 11, berat kering akar dan batang), kecuali terhadap tinggi tanaman dan panjang daun ke 8 dan ke 11 (Tabel 1). Walaupun tanaman tembakau memerlukan unsur K paling banyak dibandingkan hara lainnya, pengaruhnya tidak tampak pada pertumbuhan daun tembakau (McCANTS dan WOLTZ, 1977).

Dari Tabel 1 juga terlihat bahwa pemberian K yang bersumber dari Alia, menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang bersumber dari KNO₃ tetapi tidak berbeda dengan pupuk ZK. Menurut COREY dan SUCHLITE (1973) dan FAERIA (1974) bahwa pengaruh pemberian

Tabel 1. Pengaruh sumber K terhadap tinggi tanaman dan panjang daun
Table 1. Effect of the source of K on plant height and leaf length

Sumber K Source of K	Tinggi tanaman Plant height	Panjang daun ke Length of leaf
	8	11
 (cm)	
KNO ₃	76,68 b	50,72 b
ZK	82,98 a	51,61 ab
Alia	82,68 a	52,55 a

Keterangan : Angka yang didampangi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5 % level.

pupuk, selain ditentukan kandungan hara utamanya, juga dipengaruhi pula oleh hara-hara lain yang terkandung di dalamnya. Pupuk Alia selain mengandung K juga mengandung beberapa hara makro lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan tembakau di antaranya N, P, Ca, Mg, Na. Kalsium berpengaruh positif terhadap fisik tanah antara lain, membantu granulasi tanah sehingga pertumbuhan akar lebih baik, secara kimia Ca dapat mempertahankan pH atau meningkatkan ke taraf yang optimal, sehingga meningkatkan ketersediaan dan efektivitas Mg, Ca, dan P (VOLTZ dan JACOBSON, 1974) dan secara biologik dapat meningkatkan aktivitas mikro organisme pengikat N dari udara.

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata antar dosis K yang diberikan, karena kandungan K dalam tanah yang digunakan dalam percobaan ini tergolong kategori sangat tinggi, yaitu 1,53 me/100g (Lampiran 1). Hasil yang sama juga ditemukan HELIYANTO dan-MACHFUDZ (1990).

Komponen hasil

Pada Tabel 2 dapat kita lihat bahwa sumber pupuk K berpengaruh nyata terhadap hasil daun kering. Walaupun hasil daun kering yang diperoleh dengan pemberian pupuk Alia tidak berbeda

nyata dengan KNO₃, namun lebih tinggi dibandingkan dengan ZK, seperti pengaruhnya terhadap tinggi tanaman. Hal ini mungkin karena selain mengandung hara makro, Alia juga mengandung unsur mikro antara lain, Fe, Mn, Zn, dan Cu. Hara besi (Fe), merupakan bagian integral dari protein dan bagian dari kloroplas dan esensial dalam pembentukan klorofil (BARBER, 1976). Mangan (Mn) berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim, di antaranya enzim pentransfer fosfat, bagian penting dari kloroplas. Hara seng (Zn) adalah kofaktor berbagai enzim dan sintesis protein (MORTVEDT, GIORDANO, dan LINDSAY, 1972). Hara Cu sebagai penyusun dan kofaktor dari berbagai enzim. FRIED dan SHAPIRO (1963) serta ASHBY dan STEWARD (1970) juga menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK dosis tinggi yang bahannya tidak mengandung unsur mikro, dapat berakibat tanaman mengalami kekurangan hara mikro.

Tabel 2. Pengaruh sumber dan dosis K terhadap hasil tembakau

Table 2. Effect of source and dose of K on yield

Perlakuan Treatment	Hasil daun Yield		Rendemen Cured-fresh yield ratio (%)
	Segar Fresh	Kering Cured	
Sumber K Source of K			
KNO ₃	338,23	48,52 a	14,39
ZK	27,73	45,35 b	13,84
Alia	339,28	49,93 a	14,74
Dosis K ₂ O Dosage of K			
50	321,94 b	50,47 a	15,82 a
100	329,83 ab	47,74 ab	14,47 ab
150	342,19 a	48,36 ab	14,12 b
200	342,39 ab	46,89 ab	13,70 b
250	339,05 ab	46,30 b	13,66 b
BNT LSD 0.05	18,51	4,07	1,48

Keterangan : Angka yang didampangi oleh huruf yang sama didalam kolom yang sama untuk tiap faktor, tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters in the same column for each factor are not significantly different at 5% level

Peningkatan dosis K dapat meningkatkan hasil daun basah secara kuadrat dan menurunkan hasil daun kering dan rendemen secara linier. Berdasarkan hasil daun kering yang diperoleh, pada tanah dengan kandungan K yang sangat tinggi, seperti tanah yang digunakan pada penelitian ini, dosis pupuk K yang diberikan cukup 50 kg K₂O/ha.

Kadar K dan Cl daun

Kadar K dalam daun yang dihasilkan dari Alia lebih rendah dari yang bersumber dari KNO₃ dan ZK (Tabel 3). Hal ini kemungkinan kelarutan K dalam Alia lebih lambat sehingga kandungan K di daun lebih rendah dibanding dengan yang dipupuk KNO₃ dan ZK.

Pada Tabel 3, terlihat bahwa antar sumber pupuk K terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan klor di daun. Kandungan klor tertinggi terjadi pada penggunaan pupuk Alia. Hal ini dapat dipahami karena Alia mengandung 6,55% Cl

sehingga dengan meningkatnya dosis Alia, dapat meningkatkan kandungan Cl di daun.

Sesuai dengan beberapa hasil penelitian Balit-tas pada tembakau Virginia, meningkatnya kandungan klor di daun tembakau terutama tergantung kadar Cl dalam pupuk yang digunakan. Demikian pula karena percobaan ini dilakukan dalam pot, tidak terjadi pencucian Cl di tanah sehingga sebagian besar Cl yang terkandung dalam Alia terserap oleh tanaman tembakau.

Kadar Cl daun ke 4 melampaui ambang toleransi (1%) dan kadar Cl daun ke 11 masih di bawah ambang toleransi. Rata-rata kadar Cl daun hasil penelitian dalam pot ini masih lebih rendah bila dibandingkan dengan yang dihasilkan di lahan-lahan insus padi yang dipupuk KCl sebagai sumber K-nya. Dari beberapa penelitian ternyata, penggunaan pupuk yang mengandung Cl, di lahan yang berpengairan, sebagian besar klor yang terkandung akan tercuci sehingga kandungan klor dalam daun tembakau lebih rendah.

Tabel 3. Pengaruh sumber dan dosis pupuk K terhadap kadar K dan Cl daun
Table 3. Effect of source and dose of K on K and Cl content of leaves

Perlakuan Treatment	Kadar K daun K content of leaves			Kadar Cl daun Cl content of leaves		
	4	11	18	4	11	18
Sumber K Source of K						
KNO ₃	6.91	5.39 ab	0.635 ab	0.913 b	0.635 ab	0.565 c
ZK	7.00	5.60 a	0.594 b	0.754 c	0.594 b	0.592 bc
Alia	6.68	4.99 b	0.723 a	1.424 a	0.723 a	0.633 abc
Dosis K₂O Dosage of K₂O (kg/ha)						
50	6.42	5.07	0.565 c	0.861 b	0.565 c	0.592 bc
100	7.04	5.34	0.592 bc	0.876 b	0.592 bc	0.633 abc
150	6.85	5.19	0.723 ab	1.106 a	0.723 ab	0.740 a
200	7.03	5.62	0.740 a	1.144 a	0.740 a	
250	6.97	5.41		1.164 a		
KK (CV) %	13	10	18	15	15	18

Keterangan : Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama untuk tiap faktor, tidak berbeda nyata pada uji BNT p.05

Note : Numbers followed by the same letters in the same column for each factor are not significantly different at 5 % level

Tabel 4. Produksi kapas berbiji untuk perlakuan pengolahan tanah
Table 4. Seed cotton yield for soil tillage in different

Pengolahan tanah Soil tillage	Hasil kapas berbiji Seed cotton yield (kg/ha)
Intensif Intensive	1693 a
Minimum	1518 b
Tanpa pengolahan No tillage	1433 b
KK CV %	7.30

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara pemberian air dan mulsa terhadap hasil kapas berbiji
Table 5. Interaction effect of irrigation intensity and mulch application on the yield of seed cotton

Pemberian air Irrigation intensity (mm/ha)	Hasil kapas berbiji Seed cotton yield	
	Dengan mulsa Mulch application	Tanpa mulsa Without mulch
300	1 678 a	1 455 b
420	1 477 b	1 588 ab
540	1 493 b	1 489 b
KK CV (%)	15.0	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

Pengolahan tanah intensif menunjukkan produksi lebih tinggi dibandingkan pengolahan minimum dan tanpa pengolahan tanah (Tabel 4). Terjadinya perbedaan produksi kapas berbiji pada berbagai tingkat pengolahan tanah, diduga adanya perkembangan fisiologis tanaman yang berbeda, sehingga mempengaruhi perkembangan buah. Akibatnya, bobot buah yang terbentuk berbeda. Tindakan pengolahan tanah ditujukan untuk menyiapkan lingkungan tumbuh yang baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kapas berbiji. Pengolahan tanah intensif menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dan produksi kapas berbiji lebih banyak. Sedangkan pengolahan tanah minimum mampu mempertahankan produksi sampai pada standar produktivitas komersial.

Pemberian air dalam jumlah sedikit (300 mm per hektar) disertai dengan mulsa menghasilkan kapas berbiji yang tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

ARNON, I. 1972. Crop production in dry regions. Vol. II. Systematic treatment of principal crops. Leonard Hill. London, p. 261 - 344.
 KERBY, T.A., dan D.R. BURTON, 1981. Competition between adjacent fruiting forms in cotton. Agron 73; 867 - 871.
 WEDLE, B.A., 1984. Crop growing practices. Dalam Kohil R.J. and C.F. Lewis (Eds). Cotton. American Society of Agronomi, Inc, Wisconsin, USA. p. 233 - 263.
 YOUNG, H.M., 1982. No-till farming. No-Till Farmer Inc, Wisconsin, p 75 - 104.

Peningkatkan dosis K dapat meningkatkan hasil daun basah secara kuadrat dan menurunkan hasil daun kering dan rendemen secara linier. Berdasarkan hasil daun kering yang diperoleh, pada tanah dengan kandungan K yang sangat tinggi, seperti tanah yang digunakan pada penelitian ini, dosis pupuk K yang diberikan cukup 50 kg K₂O/ha.

Kadar K dan Cl daun

Kadar K dalam daun yang dihasilkan dari Alia lebih rendah dari yang bersumber dari KNO₃ dan ZK (Tabel 3). Hal ini kemungkinan kelarutan K dalam Alia lebih lambat sehingga kandungan K di daun lebih rendah dibanding dengan yang dipupuk KNO₃ dan ZK.

Pada Tabel 3, terlihat bahwa antar sumber pupuk K terdapat perbedaan yang nyata terhadap kandungan klor di daun. Kandungan klor tertinggi terjadi pada penggunaan pupuk Alia. Hal ini dapat dipahaminya karena Alia mengandung 6,55% Cl

sehingga dengan meningkatnya dosis Alia, dapat meningkatkan kan dengan Cl di daun.

Sesuai dengan beberapa hasil penelitian Balit-tas pada tembakau Virginia, meningkatnya kandungan klor di daun tembakau terutama tergantung kadar Cl dalam pupuk yang digunakan. Demikian pula karena percobaan ini dilakukan dalam pot, tidak terjadi pencucian Cl di tanah sehingga sebagian besar Cl yang terkandung dalam Alia terserap oleh tanaman tembakau.

Kadar Cl daun ke 4 melampaui ambang toleransi (1%) dan kadar Cl daun ke 11 masih di bawah ambang toleransi. Rata-rata kadar Cl daun hasil penelitian dalam pot ini masih lebih rendah bila dibandingkan dengan yang dihasilkan di lahan-lahan insus padi yang dipupuk KCl sebagai sumber K-nya. Dari beberapa penelitian ternyata, penggunaan pupuk yang mengandung Cl, di lahan yang berpengairan, sebagian besar klor yang terkandung akan tercuci sehingga kandungan klor dalam daun tembakau lebih rendah.

Tabel 3. Pengaruh sumber dan dosis pupuk K terhadap kadar K dan Cl daun
Table 3. Effect of source and dose of K on K and Cl content of leaves

Perlakuan Treatment	Kadar K daun K content of leaves		Kadar Cl daun Cl content of leaves	
	4	11	4	11
Sumber K Source of K				
KNO ₃	6.91	5.39 ab	0.913 b	0.635 ab
ZK	7.00	5.60 a	0.754 c	0.594 b
Alia	6.68	4.99 b	1.424 a	0.723 a
Dosis K₂O Dosage of K ₂ O (kg/ha)				
50	6.42	5.07	0.861 b	0.565 c
100	7.04	5.34	0.876 b	0.592 bc
150	6.85	5.19	1.106 a	0.633 abc
200	7.03	5.62	1.144 a	0.723 ab
250	6.97	5.41	1.164 a	0.740 a
KK (CV) %	13	10	15	18

Keterangan : Angka yang didampingkan oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama untuk tiap faktor, tidak berbeda nyata pada uji BNT p.05

Note : Numbers followed by the same letters in the same column for each factor are not significantly different at 5 % level

Tabel 4. Produksi kapas berbiji untuk perlakuan pengolahan tanah
Table 4. Seed cotton yield for soil tillage in different

Pengolahan tanah Soil tillage	Hasil kapas berbiji Seed cotton yield (kg/ha)
Intensif Intensive	1693 a
Minimum	1518 b
Tanpa pengolahan No tillage	1433 b
KK CV %	7.30

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara pemberian air dan mulsa terhadap hasil kapas berbiji
Table 5. Interaction effect of irrigation intensity and mulch application on the yield of seed cotton

Pemberian air Irrigation intensity (mm/ha)	Hasil kapas berbiji Seed cotton yield	
	Dengan mulsa Mulch application	Tanpa mulsa Without mulch
300	1 678 a	1 455 b
420	1 477 b	1 588 ab
540	1 493 b	1 489 b
KK CV (%)	15.0	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

Pengolahan tanah intensif menunjukkan produksi lebih tinggi dibandingkan pengolahan minimum dan tanpa pengolahan tanah (Tabel 4). Terjadinya perbedaan produksi kapas berbiji pada berbagai tingkat pengolahan tanah, diduga adanya perkembangan fisiologis tanaman yang berbeda, sehingga mempengaruhi perkembangan buah. Akibatnya, bobot buah yang terbentuk berbeda. Tindakan pengolahan tanah ditujukan untuk menyiapkan lingkungan tumbuh yang baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengolahan tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kapas berbiji. Pengolahan tanah intensif menunjukkan pertumbuhan tanaman lebih baik dan produksi kapas berbiji lebih banyak. Sedangkan pengolahan tanah minimum mampu mempertahankan produksi sampai pada standar produktivitas komersial.

Pemberian air dalam jumlah sedikit (300 mm per hektar) disertai dengan mulsa menghasilkan kapas berbiji yang tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

ARNON, I. 1972. Crop production in dry regions. Vol. II. Systematic treatment of principal crops. Leonard Hill. London, p. 261 - 344.
KERBY, T.A., dan D.R. BURTON, 1981. Competition between adjacent fruiting forms in cotton. Agron 73; 867 - 871.
WEDLE, B.A., 1984. Crop growing practices. Dalam Kohil R.J. and C.F. Lewis (Eds). Cotton. American Society of Agronomi, Inc, Wisconsin, USA. p. 233 - 263.
YOUNG, H.M., 1982. No-till farming. No-Till Farmer Inc, Wisconsin, p 75 - 104.

PENGARUH TEKANAN DAN WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP RENDEMEN DAN KECEPATAN ISOLASI MINYAK JARAK

AGUS SUPRIATNA SOMANTRI¹⁾, EDY MULYONO²⁾ dan DIAJENG SUMANGAT¹⁾

- 1) Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
- 2) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Ekstraksi merupakan salah satu mata rantai pengolahan biji jarak menjadi minyak jarak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rendemen minyak jarak dan kecepatan ekstraksi akibat pengaruh perlakuan tekanan dan waktu ekstraksi pada suhu tertentu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor perlakuan (tekanan dan waktu) serta dua ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besarnya tekanan dan waktu pengempaan sejalan dengan besarnya rendemen minyak yang dihasilkan. Perubahan waktu dan tekanan pengempaan akan mengakibatkan perubahan rendemen minyak secara linear. Rendemen minyak tertinggi adalah 49.51% (v/b) atau 98.98% dari minyak yang dikandungnya, yang diperoleh pada tekanan pengempaan 46.87 kg/cm² selama 30 menit. Pada tekanan pengempaan ini akan diperoleh rendemen minyak tertinggi pada waktu optimal 46 menit.

ABSTRACT

Effect of pressure and time of extraction on the yield and rate of castor oil isolation

Extraction is the most important step of processing of castor oil from castor seeds. The aim of this experiment was to study the effect of pressure and time of extraction at a fixed temperature on the yield and extraction rate of castor oil. The experiment was designed as a completely randomized arranged factorially in two replicates. Results showed that the magnitude of pressure and time of extraction correlated proportionally with oil yield. The changes of pressure and time of extraction affected the oil yield linearly. The highest oil yield i.e. 49.51% (v/b) or 98.98% of the castor oil content was produced from a pressure of 46.87 kg/cm² for 30 minutes. This pressure would produce the optimum oil yield at 46 minutes extraction.

PENDAHULUAN

Ekstraksi minyak adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Untuk memper-

dalam protein ini yang menyebabkan bungkil tidak bisa digunakan sebagai bahan makanan ternak (BENARDINI 1983). Racun tersebut terdapat dalam bentuk risin, risinin dan *heat stable allergen* yang dikenal dengan CB-1A (KIRK dan OTHMER, 1964).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen minyak jarak dan kecepatan ekstraksi akibat pengaruh perlakuan tekanan dan lamanya ekstraksi pada suhu tertentu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor pada bulan Juni 1994. Dalam penelitian ini digunakan biji jarak varietas dalam yang diperoleh dari Kebun Percobaan Asem-bagus, Jawa Timur. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah kempa hidrolik (jenis Carver)

yang dapat menghasilkan minyak jarak dengan warna cerah. Bungkil/ampas yang dihasilkan kemudian diekstrak dengan pelarut. Pelarut yang biasa digunakan adalah heptana (KIRK dan OTHMER, 1964). Minyak jarak hasil ekstraksi dengan cara dingin ini biasanya digunakan untuk keperluan farmasi.

Menurut MARTER (1981), pengempaan yang baik adalah dengan cara pengempaan panas (*hot press*) menggunakan kempa hidrolik, yang diikuti dengan ekstraksi menggunakan pelarut untuk mengeluarkan minyak yang masih tersisa dalam bungkil. Pengempaan panas ini dapat mengeluarkan 75-80% minyak yang dikandung oleh biji jarak, sementara itu bungkilnya masih mengandung minyak 12%. Selanjutnya dengan ekstraksi yang menggunakan pelarut maka, kandungan minyak di dalam bungkil tinggal 1-2%. Minyak jarak hasil ekstraksi dengan cara panas ini biasanya digunakan untuk keperluan non farmasi seperti minyak pelumas, minyak rem dan lain-lain.

Menurut VAUGHAN (1970), bungkil yang diperoleh dari ekstraksi minyak jarak mengandung protein yang cukup tinggi, tetapi tidak cocok untuk digunakan sebagai bahan makanan karena mengandung senyawa racun, sehingga hanya dapat digunakan sebagai pupuk. Racun yang terdapat

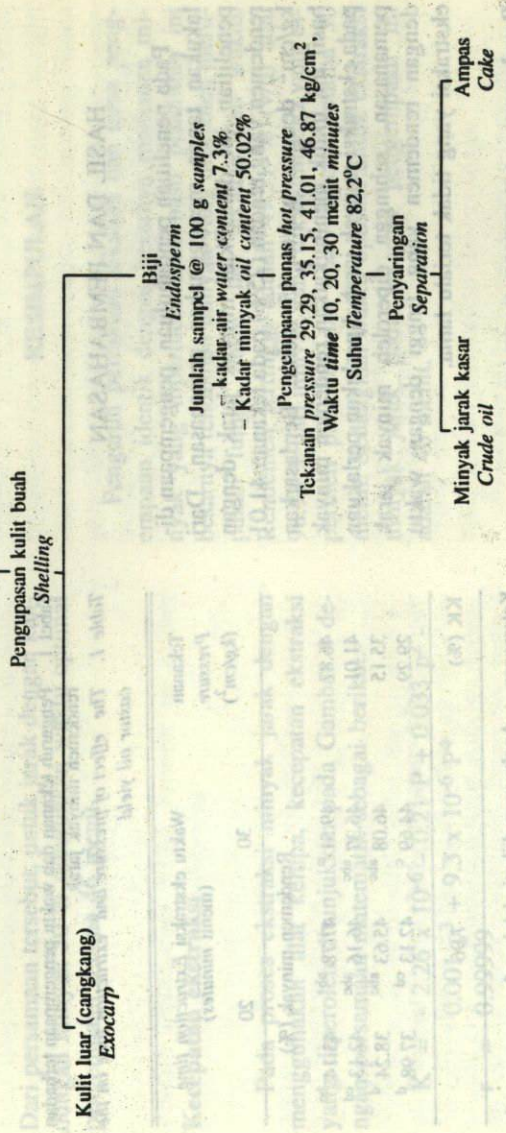
dan dilengkapi dengan elemen pemanas, alat pengukur tekanan dan alat pengukur suhu pemanas.

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan alat kempa hidrolik tanpa menggunakan pemanas, sedangkan pada penelitian utama ekstraksi dilakukan pada kempa hidrolik dengan menggunakan pemanas. Proses ekstraksi yang dilakukan seperti pada Gambar 1.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan susunan faktorial. Faktor-faktor yang diuji adalah tekanan (29.29, 35.15, 41.01, dan 46.87 kg/cm²), serta waktu ekstraksi (10, 20, dan 30 menit) dengan ulangan sebanyak dua kali.

Kecepatan ekstraksi minyak jarak ditentukan dengan menggunakan model ekstraksi dari HELDMAN dan SINGH (1980), dengan perhitungan laju ekstraksi sebagai berikut :

Kempa hidrolik yang digunakan merupakan jenis kempa hidrolik dengan elemen pemanas. Alat pengukur tekanan dan alat pengukur suhu pemanas terdapat dalam bentuk risin, risinin dan *heat stable allergen* yang dikenal dengan CB-1A (KIRK dan OTHMER, 1964).



Gambar 1. Prosedur penelitian ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan kempa hidrolik

Figure 1. The procedure of oil extraction of castor using hydraulic pressure

PENGARUH TEKANAN DAN WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP RENDEMEN DAN KECEPATAN ISOLASI MINYAK JARAK

AGUS SUPRIATNA SOMANTRI¹⁾, EDY MULYONO²⁾ dan DJAJENG SUMANGAT¹⁾

- 1) Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
- 2) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Ekstraksi merupakan salah satu mata rantai pengolahan biji jarak menjadi minyak jarak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui rendemen minyak jarak dan kecepatan ekstraksi akibat pengaruh perlakuan tekanan dan waktu ekstraksi pada suhu tertentu. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor perlakuan (tekanan dan waktu) serta dua ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besarnya tekanan dan waktu pengempaan sejalan dengan besarnya rendemen minyak yang dihasilkan. Perubahan waktu dan tekanan pengempaan akan mengakibatkan perubahan rendemen minyak secara linear. Rendemen minyak tertinggi adalah 49.51 % (v/b) atau 98.98 % dari minyak yang dikandungnya, yang diperoleh pada tekanan pengempaan 46.87 kg/cm² selama 30 menit. Pada tekanan pengempaan ini akan diperoleh rendemen minyak tertinggi pada waktu optimal 46 menit.

ABSTRACT

Effect of pressure and time of extraction on the yield and rate of castor oil isolation

Extraction is the most important step of processing of castor oil from castor seeds. The aim of this experiment was to study the effect of pressure and time of extraction at a fixed temperature on the yield and extraction rate of castor oil. The experiment was designed as a completely randomized arranged factorially in two replicates. Results showed that the magnitude of pressure and time of extraction correlated proportionally with oil yield. The changes of pressure and time of extraction affected the oil yield linearly. The highest oil yield i.e. 49.51 % (v/b) or 98.98 % of the castor oil content was produced from a pressure of 46.87 kg/cm² for 30 minutes. This pressure would produce the optimum oil yield at 46 minutes extraction.

PENDAHULUAN

Ekstraksi minyak adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Untuk memper-

dalam protein ini yang menyebabkan bungkil tidak bisa digunakan sebagai bahan makanan ternak (BENARDINI 1983). Racun tersebut terdapat dalam bentuk risin, risinin dan *heat stable allergen* yang dikenal dengan CB-1A (KIRK dan OTHMER, 1964).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen minyak jarak dan kecepatan ekstraksi akibat pengaruh perlakuan tekanan dan lamanya ekstraksi pada suhu tertentu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor pada bulan Juni 1994. Dalam penelitian ini digunakan biji jarak varietas dalam yang diperoleh dari Kebun Percobaan Asem-bagus, Jawa Timur. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah kempa hidrolik (jenis Carver)

Buah jarak (Varietas Jarak Dalam)

Castor bean

Pengeringan

Drying

Pengupasan kulit buah

Shelling

Kulit luar (cangkang)

Exocarp

Biji

Endosperm

Jumlah sampel @ 100 g samples

- kadar air water content 7.3%

- Kadar minyak oil content 50.02%

Pengempaan panas hot pressure

Tekanan pressure 29.29, 35.15, 41.01, 46.87 kg/cm²

Waktu time 10, 20, 30 menit minutes

Suhu Temperature 82.2°C

Penyaringan

Separation

Minyak jarak kasar

Crude oil

Ampas

Cake

Gambar 1. Prosedur penelitian ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan kempa hidrolik
Figure 1. The procedure of oil extraction of castor using hydraulic pressure

dan dilengkapi dengan elemen pemanas, alat pengukur tekanan dan alat pengukur suhu pemanas. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan alat kempa hidrolik tanpa menggunakan pemanas, sedangkan pada penelitian utama ekstraksi dilakukan pada kempa hidrolik dengan menggunakan pemanas. Proses ekstraksi yang dilakukan seperti pada Gambar 1.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan susunan faktorial. Faktor-faktor yang diuji adalah tekanan (29.29, 35.15, 41.01, dan 46.87 kg/cm²), serta waktu ekstraksi (10, 20, dan 30 menit) dengan ulangan sebanyak dua kali.

Kecepatan ekstraksi minyak jarak ditentukan dengan menggunakan model ekstraksi dari HELDMAN dan SINGH (1980), dengan perhitungan laju ekstraksi sebagai berikut :

$$\frac{dN}{dt} = K_1A(C_s - C) \dots \dots \dots (1)$$

Dengan mengasumsikan bahwa proses ekstraksi berlangsung pada volume cairan tetap, persamaan ekstraksi tersebut menjadi :

$$dN = V dC \dots \dots \dots (2)$$

dengan mengintegrasikan persamaan (1), maka diperoleh :

$$\frac{dC}{C_s - C} = \frac{K_1A}{V} dt \dots \dots \dots (3)$$

$$C = C_s (1 - \exp \left[\frac{K_1A}{V} t \right]) \dots \dots \dots (4)$$

- C = kadar minyak pada waktu tertentu selama proses ekstraksi
- C_s = kadar minyak dalam bahan segar
- K₁ = kecepatan ekstraksi
- A = luas bidang kempa
- t = waktu
- N = banyaknya minyak yang terekstraksi selama proses berlangsung
- V = volume bahan

tinggi tekanan yang diberikan cenderung makin tinggi rendemen yang diperoleh (Tabel 1). Dengan demikian rendemen tertinggi diperoleh pada tekanan dan waktu pengempaan yang tertinggi. Hal ini mengisyaratkan bahwa pada ekstraksi minyak biji jarak dengan pengempaan, besarnya rendemen yang diperoleh merupakan fungsi dari tekanan dan waktu yang diberikan.

Pada perlakuan berbagai tekanan selama 30 menit dan 20 menit rendemen yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada selang tekanan 35.15 - 41.01 kg/cm². Sedangkan pada selang waktu 10 menit, rendemen yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada selang tekanan 29.29 - 35.15 kg/cm². Secara keseluruhan pemberian perlakuan tekanan dan waktu pengempaan, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. Pada perlakuan yang diberikan rendemen maksimum yang dihasilkan dapat mencapai 49.51% atau 98.98 % dari total minyak yang dikandungnya. Keadaan ini diperoleh pada tekanan 46.87 kg/cm² selama 30 menit.

Dari data yang diperoleh dapat ditunjukkan bahwa hubungan antara rendemen minyak, tekanan dan selang waktu pengempaan merupakan fungsi linear, dengan persamaan sebagai berikut :

Tabel 1. Pengaruh tekanan dan waktu pengempaan terhadap rendemen minyak jarak
Table 1. The effect of pressure and extraction time on the castor oil yield

Tekanan Pressure (kg/cm ²)	Waktu ekstraksi Extraction time (menit minutes)		Rendemen minyak (%)
	30	20	
46.87	49.51 ^a	47.78 ^{ab}	43.14 ^{bc}
41.01	46.37 ^{abc}	46.16 ^{abc}	42.13 ^{cd}
35.15	46.08 ^{abc}	45.63 ^{abc}	38.24 ^d
29.29	44.69 ^c	42.13 ^{cd}	37.98 ^d
KK (%)			7.96

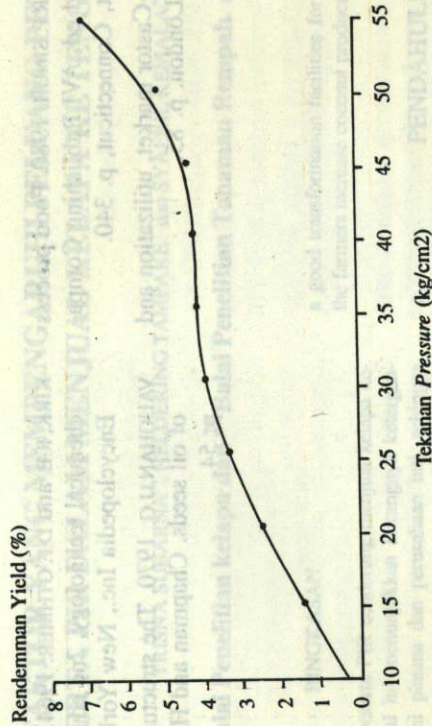
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap faktor tidak berbeda nyata pada taraf 5 %
Remark : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian pendahuluan, pengempaan dilakukan tanpa menggunakan pemanasan. Dari penelitian ini dihasilkan minyak jarak dengan rendemen yang rendah (25%) pada tekanan 41.01 kg/cm² dengan waktu 45 menit. Berdasarkan hasil ini, untuk meningkatkan rendemen minyak pada ekstraksi minyak jarak diperlukan perlakuan pemanasan, sehingga diperoleh minyak jarak dengan rendemen yang tinggi dengan waktu ekstraksi yang tidak terlalu lama.

Rendemen

Secara umum, besar dan lamanya pemberian tekanan pada sebagian besar perlakuan sejalan dengan rendemen minyak yang diperoleh. Makin



Gambar 2. Hubungan kecepatan ekstraksi minyak jarak dengan besarnya tekanan pengempaan pada ekstraksi minyak jarak
Figure 2. Relation between extraction rate and pressure at extraction of castor oil

$$Y = - 0.0218 + 0.31 P + 0.77 T$$

$$r = 0.999$$

dimana, Y = rendemen minyak, (%)
P = tekanan pengempaan, (kg/cm²)
T = selang waktu pengempaan, (menit)
r = koefisien korelasi

Dari gambar 2 terlihat bahwa kecepatan ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan alat kempa polanya sangat khas. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran partikel, jenis alat dan suhu pemanasan. Di samping itu kecepatan ekstraksi ditentukan pula oleh tingkat kekenyalan bahan, kadar air dan densitas bahan (HELDMAN dan SINGH, 1980).

Dari persamaan tersebut, untuk jarak dengan kandungan minyak 50 % dibutuhkan waktu optimal pengempaan selama 46 menit.

KESIMPULAN

Pengaruh perlakuan tekanan dan lama pengempaan identik dengan besarnya rendemen minyak yang diperoleh. Dari hasil penelitian ini besarnya rendemen minyak yang diperoleh merupakan fungsi linear dari tekanan dan waktu. Rendemen tertinggi adalah 49.51 % (v/b) atau 98.98 % dari minyak yang dikandungnya yang diperoleh pada tekanan 46.87 kg/cm² selama 30 menit. Sedangkan waktu optimal untuk ekstraksi minyak jarak pada tekanan pengempaan ini adalah 46 menit.

Kecepatan ekstraksi

Pada proses ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan alat kempa, kecepatan ekstraksi yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 4 dengan persamaan matematik sebagai berikut.

$$K = - 2.26 \times 10^{-6} - 0.21 P + 0.033 P^2 - 0.001 P^3 + 9.3 \times 10^{-6} P^4$$

$$r = 0.99999$$

dimana, K = kecepatan ekstraksi (ml/menit)
P = tekanan pengempaan (kg/cm²)
r = koefisien korelasi

DAFTAR PUSTAKA

BERNARDINI, E. 1983. Vegetable oils and fat processing. Interstampa Rome. 2 : 211.

$$\frac{dN}{dt} = K_1A(C_s - C) \dots \dots \dots (1)$$

Dengan mengasumsikan bahwa proses ekstraksi berlangsung pada volume cairan tetap, persamaan ekstraksi tersebut menjadi :

$$dN = V dC \dots \dots \dots (2)$$

dengan mengintegrasikan persamaan (1), maka diperoleh :

$$\frac{dC}{C_s - C} = \frac{K_1A}{V} dt \dots \dots \dots (3)$$

$$C = C_s (1 - \exp \left[\frac{K_1A}{V} t \right]) \dots \dots \dots (4)$$

- C = kadar minyak pada waktu tertentu selama proses ekstraksi
- C_s = kadar minyak dalam bahan segar
- K₁ = kecepatan ekstraksi
- A = luas bidang kempa
- t = waktu
- N = banyaknya minyak yang terekstraksi selama proses berlangsung
- V = volume bahan

tinggi tekanan yang diberikan cenderung makin tinggi rendemen yang diperoleh (Tabel 1). Dengan demikian rendemen tertinggi diperoleh pada tekanan dan waktu pengempaan yang tertinggi. Hal ini mengisyaratkan bahwa pada ekstraksi minyak biji jarak dengan pengempaan, besarnya rendemen yang diperoleh merupakan fungsi dari tekanan dan waktu yang diberikan.

Pada perlakuan berbagai tekanan selama 30 menit dan 20 menit rendemen yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada selang tekanan 35.15 - 41.01 kg/cm². Sedangkan pada selang waktu 10 menit, rendemen yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada selang tekanan 29.29 - 35.15 kg/cm². Secara keseluruhan pemberian perlakuan tekanan dan waktu pengempaan, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rendemen yang dihasilkan. Pada perlakuan yang diberikan rendemen maksimum yang dihasilkan dapat mencapai 49.51% atau 98.98 % dari total minyak yang dikandungnya. Keadaan ini diperoleh pada tekanan 46.87 kg/cm² selama 30 menit.

Dari data yang diperoleh dapat ditunjukkan bahwa hubungan antara rendemen minyak, tekanan dan selang waktu pengempaan merupakan fungsi linear, dengan persamaan sebagai berikut :

Tabel 1. Pengaruh tekanan dan waktu pengempaan terhadap rendemen minyak jarak
Table 1. The effect of pressure and extraction time on the castor oil yield

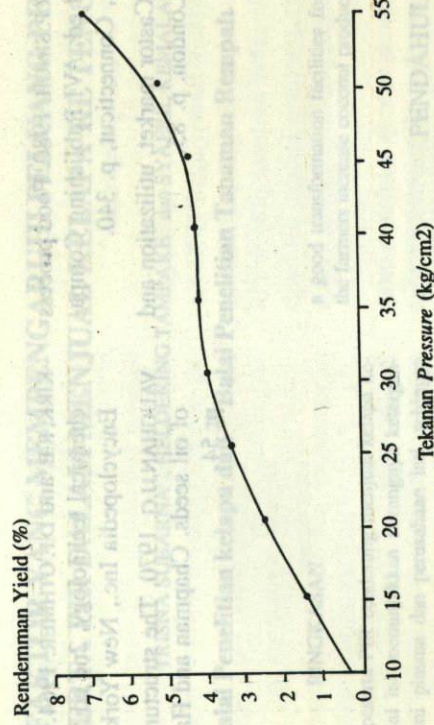
Tekanan Pressure (kg/cm ²)	Waktu ekstraksi Extraction time (menit minutes)		Rendemen minyak (%)
	30	20	
46.87	49.51 ^a	47.78 ^{ab}	43.14 ^{bc}
41.01	46.37 ^{abc}	46.16 ^{abc}	42.13 ^{cd}
35.15	46.08 ^{abc}	45.63 ^{abc}	38.24 ^d
29.29	44.69 ^c	42.13 ^{cd}	37.98 ^d
KK (%)			7.96

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap faktor tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Remark : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level

Rendemen

Secara umum, besar dan lamanya pemberian tekanan pada sebagian besar perlakuan sejalan dengan rendemen minyak yang diperoleh. Makin



Gambar 2. Hubungan kecepatan ekstraksi minyak jarak dengan besarnya tekanan pengempaan pada ekstraksi minyak jarak
Figure 2. Relation between extraction rate and pressure at extraction of castor oil

$$Y = - 0.0218 + 0.31 P + 0.77 r$$

$$r = 0.999$$

dimana, Y = rendemen minyak, (%)
P = tekanan pengempaan, (kg/cm²)
T = selang waktu pengempaan, (menit)
r = koefisien korelasi

Dari gambar 2 terlihat bahwa kecepatan ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan alat kempa polanya sangat khas. Hal ini dipengaruhi oleh ukuran partikel, jenis alat dan suhu pemanasan. Di samping itu kecepatan ekstraksi ditentukan pula oleh tingkat kekenyalan bahan, kadar air dan densitas bahan (HELDMAN dan SINGH, 1980).

Dari persamaan tersebut, untuk jarak dengan kandungan minyak 50 % dibutuhkan waktu optimal pengempaan selama 46 menit.

KESIMPULAN

Pengaruh perlakuan tekanan dan lama pengempaan identik dengan besarnya rendemen minyak yang diperoleh. Dari hasil penelitian ini besarnya rendemen minyak yang diperoleh merupakan fungsi linear dari tekanan dan waktu. Rendemen tertinggi adalah 49.51 % (v/b) atau 98.98 % dari minyak yang dikandungnya yang diperoleh pada tekanan 46.87 kg/cm² selama 30 menit. Sedangkan waktu optimal untuk ekstraksi minyak jarak pada tekanan pengempaan ini adalah 46 menit.

Kecepatan ekstraksi

Pada proses ekstraksi minyak jarak dengan menggunakan alat kempa, kecepatan ekstraksi yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 4 dengan persamaan matematik sebagai berikut.

$$K = - 2.26 \times 10^{-6} - 0.21 P + 0.033 P^2 - 0.001 P^3 + 9.3 \times 10^{-6} P^4$$

$$r = 0.99999$$

dimana, K = kecepatan ekstraksi (ml/menit)
P = tekanan pengempaan (kg/cm²)
r = koefisien korelasi

DAFTAR PUSTAKA

BERNARDINI, E. 1983. Vegetable oils and fat processing. Interstampa Rome. 2 : 211.

HELDMAN, D.R. dan R.P. SINGH. 1980. Food process engineering. 2nd ed. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, p. 340.

KIRK, R.E. and D.F. OTHMER. 1964. Encyclopedia of chemical technology, 2nd ed. The Interscience Encyclopedia Inc., New York. 4 : 64.

VAUGHAN, J.G. 1970. The structure and utilization of oil seeds. Chapman and Hall Ltd., London. p. 54.

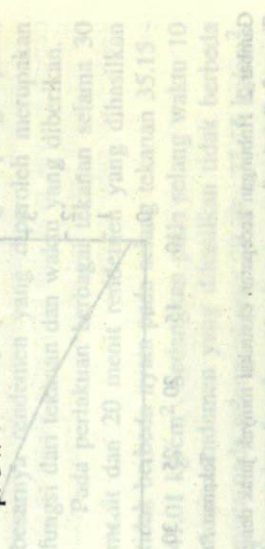


Table 1. The effect of time on the amount of coconut sold to the middlemen. Data were collected from 10 coconut farmers in the village of Karangasari, Bali, Indonesia. The data were collected from 10 coconut farmers in the village of Karangasari, Bali, Indonesia. The data were collected from 10 coconut farmers in the village of Karangasari, Bali, Indonesia.

PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan. Secara umum, besar dan lamanya pembelian kelapa oleh petani dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan harga pasar, jarak, dan biaya transportasi. Semakin tinggi harga pasar, semakin banyak kelapa yang dibeli petani. Sebaliknya, semakin tinggi jarak dan biaya transportasi, semakin sedikit kelapa yang dibeli petani.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa oleh petani ke PIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa oleh petani ke PIR adalah harga pasar, jarak, dan biaya transportasi.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PELUANG PETANI KELAPA PESERTA PIR DALAM MENJUAL KELAPA KE TENGKULAK

TRISNA SUBARNA¹, HELDERING TAMPAKE¹ dan SYAFRIL KEMALA²

1) Balai Penelitian Kelapa dan 2) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

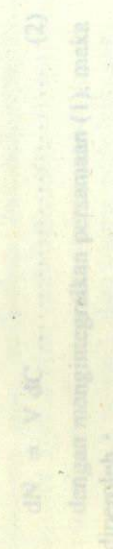
Petani kelapa peserta PIR cenderung menjual kelapa ke tengkulak. Hal ini menunjukkan kurangnya ketertarikan antara petani plasma dan perusahaan ini, sehingga sistem dalam pola PIR tidak berjalan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa dari petani kelapa peserta PIR ke tengkulak. Data dikumpulkan dengan menggunakan metode studi kasus di lokasi PIR-V, Bantjaraja PTP XI, Kabupaten Lebak Jawa Barat, pada bulan Januari-Februari 1994. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor produktivitas kelapa, besarnya margin penjualan ke pedagang luar, jarak kebun ke emplasemen perusahaan inti dan besarnya jumlah tanggungan keluarga mempunyai pengaruh nyata terhadap peluang petani kelapa peserta PIR dalam menjual kelapanya ke tengkulak. Terungkap pula bahwa dari total produksi petani, sebesar 54.51% dijual ke tengkulak. Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu adanya kebijaksanaan dan peraturan pemerintah daerah setempat mengenai penetapan harga kelapa yang dijual ke perusahaan inti, serta penyediaan sarana transportasi yang terjangkau kebun petani sehingga margin penjualan menjadi tinggi. Dengan demikian petani akan berusaha untuk meningkatkan produktivitasnya.

ABSTRACT

Coconut farmers involving in nucleus estate programme (NESS) tend to sell their product to the middlemen rather than to the nucleus estate. This indicates a less dependency of the farmers on the estate, which results in the system does not well established. A study was conducted to identify the factors influencing coconut farmers in selling their product to the middlemen. Data were collected from PIR Bantjaraja (PTP XI), Lebak, West Java, from January to February 1994. From the study it was revealed that such factors as coconut productivity, total sell margin to middlemen, distance from farmer's field to the estate and number of families of a farmer significantly affected the farmers in selling their coconut to the middlemen. Furthermore it was recorded that 54.51% of the product was sold to the middlemen. It is suggested that local government establish a standard price of coconut and provide

HELDMAN, D.R. dan R.P. SINGH. 1980. Food process engineering. 2nd ed. AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, p. 340.
MARTER, A.D. 1981. Castor market, utilization and prospects. TPI. London. p. 85.

KIRK, R.E. and D.F. OTHMER. 1964. Encyclopedia of chemical technology, 2nd ed. The Interscience Encyclopedia Inc., New York. 4 : 64.
VAUGHAN, J.G. 1970. The structure and utilization of oil seeds. Chapman and Hall Ltd., London. p. 54.



Pada perlakuan... (Caption text is partially obscured and difficult to read)

$$C = C_0 \left(1 - e^{-kt} \right)$$

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

... (Text describing the equation and its application)

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PELUANG PETANI KELAPA PESERTA PIR DALAM MENJUAL KELAPA KE TENGKULAK

TRISNA SUBARNA¹, HELDERING TAMPAKE¹ dan SYAFRIL KEMALA²

1) Balai Penelitian Kelapa dan 2) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Petani kelapa peserta PIR cenderung menjual kelapa pada tengkulak. Hal ini menunjukkan kurangnya ketertarikan antara petani plasma dan perusahaan inti, sehingga sistem dalam pola PIR tidak berjalan dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa dari petani kelapa peserta PIR ke tengkulak. Data dikumpulkan dengan menggunakan metoda studi kasus di lokasi PIR-V, Bantarijaya PTP XI, Kabupaten Lebak Jawa Barat, pada bulan Januari-Februari 1994. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor produktivitas kelapa, besarnya margin penjualan ke pedagang luar, jarak kebun ke emplasemen perusahaan inti dan besarnya jumlah tanggungan keluarga mempunyai pengaruh nyata terhadap peluang petani kelapa peserta PIR dalam menjual kelapanya ke tengkulak. Terungkap pula bahwa dari total produksi petani, sebesar 54,51% dijual ke tengkulak. Berdasarkan hasil penelitian ini, perlu adanya kebijaksanaan dan peraturan pemerintah daerah setempat mengenai penetapan harga kelapa yang dijual ke perusahaan inti, serta penyediaan sarana transportasi yang terjangkau kebun petani sehingga margin penjualan menjadi tinggi. Dengan demikian petani akan berusaha untuk meningkatkan produktivitasnya.

ABSTRACT

Coconut farmers involving in nucleus estate programme (NESS) tend to sell their product to the middlemen rather than to the nucleus estate. This indicates a less dependency of the farmers on the estate, which results in the system does not well established. A study was conducted to identify the factors influencing coconut farmers in selling their product to the middlemen. Data were collected from PIR Bantarijaya (PTP XI), Lebak, West Java, from January to February 1994. From the study it was revealed that such factors as coconut productivity, total sell margin to middlemen, distance from farmer's field to the estate and number of families of a farmer significantly affected the farmers in selling their coconut to the middlemen. Furthermore it was recorded that 54.51% of the product was sold to the middlemen. It is suggested that local government establish a standard price of coconut and provide

Factors influencing NESS farmers on selling their coconut to the middlemen

Coconut farmers involving in nucleus estate programme (NESS) tend to sell their product to the middlemen rather than to the nucleus estate. This indicates a less dependency of the farmers on the estate, which results in the system does not well established. A study was conducted to identify the factors influencing coconut farmers in selling their product to the middlemen. Data were collected from PIR Bantarijaya (PTP XI), Lebak, West Java, from January to February 1994. From the study it was revealed that such factors as coconut productivity, total sell margin to middlemen, distance from farmer's field to the estate and number of families of a farmer significantly affected the farmers in selling their coconut to the middlemen. Furthermore it was recorded that 54.51% of the product was sold to the middlemen. It is suggested that local government establish a standard price of coconut and provide

METODE PENELITIAN

Cara, tempat, waktu pengumpulan data

Cara pemilihan lokasi ditentukan secara purposive yaitu proyek PIR-V Bantarjaya PTPXI Kabupaten Lebak Jawa Barat, dengan pertimbangan bahwa di lokasi tersebut terdapat proyek PIR dan merupakan sentra produksi kelapa, sehingga data yang diperoleh menggambarkan karakteristik petani peserta PIR.

Populasi petani untuk contoh adalah seluruh peserta PIR di lokasi tersebut dengan tahun tanam 1981/1982 hingga 1987/1988. Petani contoh diteliti secara acak sederhana dengan jumlah dari masing-masing tahun tanam ditentukan berdasarkan bobot jumlah kepala keluarga (KK) terhadap jumlah petani di proyek PIR tersebut, hingga jumlah petani contoh 56.

Data yang digunakan untuk analisis ini diperoleh melalui survey ke petani contoh dengan cara wawancara menggunakan kuisener yang telah disiapkan. Rumah tangga petani contoh digunakan sebagai data primer, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Februari 1994.

Metode analisis

Untuk mengetahui besarnya produk petani yang dijual ke tengkulak dianalisis dengan tabulasi silang dan persentase. Sedangkan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya petani dalam menjual produknya ke tengkulak dipergunakan fungsi logit. Dalam kaitan dengan penelitian ini petani dihadapkan pada dua peluang penjualan produknya (Y_i) yaitu ke perusahaan inti ($Y_i = 1$) dan tengkulak ($Y_i = 0$), maka peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak adalah :

$$P(Y_i) = \frac{1}{1 + \frac{e^{-\beta_0 - \beta_1 X_1 - \dots - \beta_k X_k}}{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k}}}$$

Karena nilai P tidak diketahui maka P diduga berdasarkan nilai peubah bebas secara kumulatif. Dalam penelitian ini faktor-faktor yang berpengaruh terhadap petani dalam penjualan produknya

terhadap petani dalam penjualan produknya kepada tengkulak adalah :

$$P\left(\frac{Y_i}{Y_i = 0 - 1}\right) = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 + a_6 X_6$$

$Y_i = 1$ adalah petani yang menjual produknya kepada perusahaan inti di atas rata-rata total petani

$Y_i = 0$ adalah petani yang menjual produknya kepada tengkulak di atas rata-rata total petani

$X_1 =$ Logaritma produksi kelapa petani selama tahun 1993

$X_2 =$ Logaritma margin pendapatan petani dari penjualan produknya ke tengkulak selama tahun 1993

$X_3 =$ Logaritma margin pendapatan petani dari penjualan produknya ke perusahaan inti selama tahun 1993

$X_4 =$ Logaritma jarak kebun petani ke perusahaan inti

$X_5 =$ Logaritma pengalaman petani dalam usahatani kelapa

$X_6 =$ Logaritma jumlah anggota keluarga

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk petani yang dijual ke tengkulak

Salah satu kewajiban petani peserta PIR adalah menjual seluruh produknya ke perusahaan inti (ANON., 1985). Realisasi dari kewajiban tersebut merupakan tolok ukur dari ketertarikan antara petani plasma dengan perusahaan inti. Jumlah produk petani plasma yang dijual kepada perusahaan inti dan tengkulak masing-masing 45,49 dan 54,51 % (Tabel 1).

Tingginya penjualan produk kepada tengkulak mencerminkan rendahnya hubungan kemitraan antara petani plasma dengan perusahaan inti Menurut MUBYARTO (1985) keadaan tersebut mengakibatkan rendahnya ketertarikan bahan baku industri bagi perusahaan inti terhadap produk petani.

Tingginya ketertarikan antara petani plasma dengan perusahaan inti merupakan sistem yang dikembangkan dalam pola PIR. Menurut HAIDI (1985) pada pola PIR diharapkan tumbuh kerjasama yang utuh, saling menguntungkan dan berkesinambungan antara perusahaan inti dan petani plasma. Ketaatan petani dalam penjualan produknya kepada perusahaan inti merupakan tingkat partisipasi yang mencerminkan tingkat kedisiplinan petani dalam melaksanakan usahatannya melalui pola PIR (SUBARNA, 1993).

Keputusan petani untuk menentukan pembeli produknya dipengaruhi oleh tingginya margin penjualan yang didapat oleh penjual (HAMID, 1972). Harga kelapa yang ditetapkan perusahaan inti adalah Rp 75/butir, sedangkan pada tengkulak Rp 50/butir. Namun demikian, walaupun harga kelapa pada perusahaan inti lebih tinggi, margin penjualan yang diperoleh petani lebih rendah dibanding dari tengkulak (Tabel 2). Hal ini disebabkan penjualan kepada perusahaan inti terdapat biaya-biaya yang harus dipenuhi oleh petani

Keadaan ini menunjukkan keengganan petani untuk memenuhi berbagai kewajiban karena kebutuhan hidupnya belum terpenuhi. Apabila petani menyadari bahwa cicilan kredit merupakan kewajiban yang harus dipenuhi, maka margin penjualan kepada perusahaan inti dan kepada tengkulak hampir sama yaitu masing-masing Rp 50,50 dan Rp 50.

Tabel 1. Produksi dan pemasaran kelapa petani PIR

Tahun tanam Planting year	Produksi Production (ton)	Penjualan ke Sold to	
		Inti Nucleus Butir Nut (%)	Tengkulak Middleman Butir Nut (%)
81/82	7 993	3 667	4 326
82/83	6 871	3 223	3 648
83/84	6 433	1 184	5 249
84/85	5 468	3 283	2 185
85/86	5 914	2 031	3 883
86/87	5 567	3 170	2 397
87/88	3 980	2 650	1 330
Jumlah	42 226	19 208	23 018

Tabel 2. Margin penjualan kelapa petani peserta PIR
Table 2. Coconut sale margin of NESS farmers

Urutan Items	Penjualan ke Sold to	
	Perusahaan inti Nucleus estate (Rp.)	Tengkulak Middleman (Rp.)
Harga/butir Price/nut	75	50
Cicilan kredit (30%/butir) Credit installment (30 %/nut)	22.5	0
Ongkos angkut Transportation cost	10	0
Ongkos turun/naik Loading/unloading	2	0
Iuran kelompok Group contribution	2.5	0
Jumlah pengeluaran Total cost	37	0
Margin penjualan Sale margin	28	50

Faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa petani peserta PIR kepada tengkulak

Hasil analisis peubah yang diduga mempengaruhi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 3, nilai P fungsi sangat nyata menurut statistik untuk menjelaskan keragaman peubah tak bebas. Keadaan tersebut didukung oleh tingkat keandalan dari model 80,84 %.

Dari enam peubah ditambah dengan intersep yang diduga mempengaruhi peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak, ternyata hanya empat peubah yang secara statistik nyata berpengaruh. Peubah tersebut adalah produksi kelapa petani peserta PIR, margin penjualan ke tengkulak, jarak kebun ke emplasemen perusahaan inti dan jumlah tanggungan keluarga.

Jumlah produksi kelapa nyata pengaruhnya dan bertanda positif, berarti semakin tinggi produksi kelapa petani semakin rendah peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak. Atau semakin rendah produksi kelapa petani peserta PIR semakin tinggi peluang mereka untuk menjual kelapanya ke tengkulak. Hal ini menun-

METODE PENELITIAN

Cara, tempat, waktu pengumpulan data

Cara pemilihan lokasi ditentukan secara purposive yaitu proyek PIR-V Bantarjaya PTPXI Kabupaten Lebak Jawa Barat, dengan pertimbangan bahwa di lokasi tersebut terdapat proyek PIR dan merupakan sentra produksi kelapa, sehingga data yang diperoleh menggambarkan karakteristik petani peserta PIR.

Populasi petani untuk contoh adalah seluruh peserta PIR di lokasi tersebut dengan tahun tanam 1981/1982 hingga 1987/1988. Petani contoh ditarik secara acak sederhana dengan jumlah dari masing-masing tahun tanam ditentukan berdasarkan bobot jumlah kepala keluarga (KK) terhadap jumlah petani di proyek PIR tersebut, hingga jumlah petani contoh 56.

Data yang digunakan untuk analisis ini diperoleh melalui survey ke petani contoh dengan cara wawancara menggunakan kuisener yang telah disiapkan. Rumah tangga petani contoh digunakan sebagai data primer, sedangkan data skunder diperoleh dari instansi yang terkait. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Februari 1994.

Metode analisis

Untuk mengetahui besarnya produk petani yang dijual ke tengkulak dianalisis dengan tabulasi silang dan persentase. Sedangkan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya petani dalam menjual produknya ke tengkulak dipergunakan fungsi logit. Dalam kaitan dengan penelitian ini petani dihadapkan pada dua peluang penjualan produknya (Y_i) yaitu ke perusahaan inti (Y_i = 1) dan tengkulak (Y_i = 0), maka peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak adalah :

$$P(Y_i) = \frac{1}{1 + \frac{e^{-\beta_0 - \beta_1 X_1 - \dots - \beta_n X_n}}{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}}}$$

Karena nilai P tidak diketahui maka P diduga berdasarkan nilai peubah bebas secara kumulatif. Dalam penelitian ini faktor-faktor yang berpengaruh terhadap petani dalam penjualan produknya kepada tengkulak adalah :

ruh terhadap petani dalam penjualan produknya kepada tengkulak adalah :

$$P\left(\frac{Y_i}{Y_i = 0 - 1}\right) = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3 + a_4 X_4 + a_5 X_5 + a_6 X_6$$

Y_i = 1 adalah petani yang menjual produknya kepada perusahaan inti di atas rata-rata total petani

Y_i = 0 adalah petani yang menjual produknya kepada tengkulak di atas rata-rata total petani

X₁ = Logaritma produksi kelapa petani selama tahun 1993

X₂ = Logaritma margin pendapatan petani dari penjualan produknya ke tengkulak selama tahun 1993

X₃ = Logaritma margin pendapatan petani dari penjualan produknya ke perusahaan inti selama tahun 1993

X₄ = Logaritma jarak kebun petani ke perusahaan inti

X₅ = Logaritma pengalaman petani dalam usahatani kelapa

X₆ = Logaritma jumlah anggota keluarga

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk petani yang dijual ke tengkulak

Salah satu kewajiban petani peserta PIR adalah menjual seluruh produknya ke perusahaan inti (ANON., 1985). Realisasi dari kewajiban tersebut merupakan tolok ukur dari ketertarikan antara petani plasma dengan perusahaan inti. Jumlah produk petani plasma yang dijual kepada perusahaan inti dan tengkulak masing-masing 45,49 dan 54,51 % (Tabel 1).

Tingginya penjualan produk kepada tengkulak mencerminkan rendahnya hubungan kemitraan antara petani plasma dengan perusahaan inti Menurut MUBYARTO (1985) keadaan tersebut mengakibatkan rendahnya ketertarikan bahan baku industri bagi perusahaan inti terhadap produk petani.

Tingginya ketertarikan antara petani plasma dengan perusahaan inti merupakan sistem yang dikembangkan dalam pola PIR. Menurut HAIDI (1985) pada pola PIR diharapkan tumbuh kerjasama yang utuh, saling menguntungkan dan berkesinambungan antara perusahaan inti dan petani plasma. Ketaatan petani dalam penjualan produknya kepada perusahaan inti merupakan tingkat partisipasi yang mencerminkan tingkat kedisiplinan petani dalam melaksanakan usahatannya melalui pola PIR (SUBARNA, 1993).

Keputusan petani untuk menentukan pembeli produknya dipengaruhi oleh tingginya margin penjualan yang didapat oleh penjual (HAMID, 1972). Harga kelapa yang ditetapkan perusahaan ini adalah Rp 75/butir, sedangkan pada tengkulak Rp 50/butir. Namun demikian, walaupun harga kelapa pada perusahaan ini lebih tinggi, margin penjualan yang diperoleh petani lebih rendah dibanding dari tengkulak (Tabel 2). Hal ini disebabkan penjualan kepada perusahaan ini terdapat biaya-biaya yang harus dipenuhi oleh petani

Keadaan ini menunjukkan keengganan petani untuk memenuhi berbagai kewajiban karena kebutuhan hidupnya belum terpenuhi. Apabila petani menyadari bahwa cicilan kredit merupakan kewajiban yang harus dipenuhi, maka margin penjualan kepada perusahaan ini dan kepada tengkulak hampir sama yaitu masing-masing Rp 50,50 dan Rp 50.

Tabel 1. Produksi dan pemasaran kelapa petani PIR

Tahun tanam Planting year	Produksi Production (ton)	Penjualan ke Sold to		Tengkulak Butir Nut (%)	Middleman Butir Nut (%)
		Inti Nucleus Butir Nut (%)	Middleman Butir Nut (%)		
81/82	7 993	3 667	45,88	4 326	54,12
82/83	6 871	3 223	46,91	3 648	53,09
83/84	6 433	1 184	17,85	5 249	82,15
84/85	5 468	3 283	60,04	2 185	39,96
85/86	5 914	2 031	34,34	3 883	65,66
86/87	5 567	3 170	56,94	2 397	43,06
87/88	3 980	2 650	66,50	1 330	33,50
Jumlah	42 226	19 208	45,49	23 018	54,51

Tabel 2. Margin penjualan kelapa petani peserta PIR
Table 2. Coconut sale margin of NESS farmers

Uraian Items	Penjualan ke Sold to	
	Perusahaan inti Nucleus estate (Rp.)	Tengkulak Middleman (Rp.)
Harga/butir Price/nut	75	50
Cicilan kredit (30%/butir) Credit installment (30 %/nut)	22,5	0
Ongkos angkut Transportation cost	10	0
Ongkos turun/naik Loading/unloading	2	0
Iuran kelompok Group contribution	2,5	0
Jumlah pengeluaran Total cost	37	0
Margin penjualan Sale margin	28	50

Faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan kelapa petani peserta PIR kepada tengkulak

Hasil analisis peubah yang diduga mempengaruhi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 3, nilai P fungsi sangat nyata menurut statistik untuk menjelaskan keragaman peubah tak bebas. Keadaan tersebut didukung oleh tingkat keandalan dari model 80,84 %.

Dari enam peubah ditambah dengan intersep yang diduga mempengaruhi peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak, ternyata hanya empat peubah yang secara statistik nyata berpengaruh. Peubah tersebut adalah produksi kelapa petani peserta PIR, margin penjualan ke tengkulak, jarak kebun ke emplasemen perusahaan inti dan jumlah tanggungan keluarga.

Jumlah produksi kelapa nyata pengaruhnya dan bertanda positif, berarti semakin tinggi produksi kelapa petani semakin rendah peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak. Atau semakin rendah produksi kelapa petani peserta PIR semakin tinggi peluang mereka untuk menjual kelapanya ke tengkulak. Hal ini menun-

jukkan bahwa petani yang nilai produktivitasnya rendah cenderung untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan menjual produk kepada tengkulak atau rendahnya ketaatan petani dalam melaksanakan ketentuan dalam pola PIR, termasuk dalam pengelolaan tanaman.

Menurut HAIDI (1985) kedisiplinan petani untuk memenuhi tuntutan teknik budidaya tanaman mempengaruhi tinggi rendahnya produksi. Dengan demikian produktivitas sangat erat hubungannya dengan adopsi teknologi atau perilaku petani untuk berusaha lebih baik. Suatu indikasi bahwa tingginya motivasi petani PIR dalam berusaha tinggi berhubungan dengan pelaksanaan kewajiban petani sebagai peserta PIR (SUBARNA, 1993) di antaranya menjual produknya kepada perusahaan inti.

Marginal penjualan dari tengkulak mempunyai pengaruh nyata dan bertanda negatif, berbeda dengan margin dari perusahaan inti yang positif dan tidak nyata. Keadaan ini menunjukkan semakin tinggi margin penjualan kepada tengkulak semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak. Apabila hal ini dihubungkan dengan peubah produksi, yakni petani yang memproduksi rendah lebih berpeluang untuk menjual produknya kepada tengkulak, maka pe-

bah margin penjualan lebih cenderung untuk petani dengan produktivitas rendah. Hal ini dikuatkan oleh besar kecilnya margin penjualan kepada perusahaan inti yang tidak berpengaruh dan positif.

Jarak antara kebun plasma dan perusahaan inti mempunyai pengaruh yang nyata dan bertanda negatif. Suatu indikasi bahwa semakin jauh kebun petani ke perusahaan inti semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak. Kondisi jalan di kebun plasma yang jauh dari inti kurang baik, sehingga pada musim hujan kendaraan perusahaan inti tidak dapat mengangkut produk petani. Di samping itu jumlah kendaraan yang terdapat di lokasi PIR sangat terbatas sehingga pelayanan untuk mengangkut produk petani secara rutin sangat terbatas.

Peubah tanggungan keluarga petani nyata pengaruhnya dan bertanda positif, semakin rendah tanggungan keluarga semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak. Agaknya jumlah keluarga yang berada pada petani peserta PIR ini berada pada usia kerja, sehingga tenaga kerja keluarga dipergunakan untuk peningkatan produksi atau untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarganya di sektor lain, sehingga produktivitas kelapa tinggi dan berpeluang untuk menjual produknya ke perusahaan inti.

KESIMPULAN

Besarnya produk petani kelapa peserta PIR yang dijual ke tengkulak adalah 54.51 %. Keadaan ini menyebabkan kurangnya ketergantungan antara perusahaan inti dengan petani plasma sebagai syarat dalam pola kemitraan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi peluang petani dalam penjualan produknya kepada tengkulak adalah produktivitas kelapa petani yang rendah, margin penjualan ke tengkulak yang tinggi, jarak kebun ke perusahaan inti, sarana transportasi yang kurang baik dan jumlah tanggungan keluarga.

Implikasi dari penelitian ini adalah perlu adanya kebijaksanaan pemerintah yang kondusif dalam hal peningkatan produksi, harga kelapa di perusahaan inti, dan perbaikan sarana transpor-

Tabel 3. Koefisien fungsi logit dari 6 peubah
Table 3. Coefficient of logit function from 6 variables

Peubah Variable	Koefisien Coefficient	Nilai P P value
Intersep Intercept	0.7667	0.6956
Produksi (tbitir) Production (tbitir)	-1.1598	0.0048*
Marginal penjualan ke tengkulak (Rp) Sale margin to middleman (Rp)	-0.7161	0.0052*
Marginal penjualan kepada inti (Rp) Sale margin to nucleus estate (Rp)	-0.0023	0.9267
Jarak kebun ke inti (km) Distance to nucleus emplacement (km)	-0.6911	0.0010*
Pengalaman petani (tahun) Farmer's experience (years)	0.1762	0.6300
Nilai P P value	0.0000*	
Keterangan model R Squared	0.8084	

Keterangan : * Nyata pada taraf 1%
Note : * Significant at 1%

tasi. Perlu dilakukan penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran petani dalam berusahatani melalui pola kemitraan dalam program PIR.

DAFTAR PUSTAKA

ARSJAD, A., D. RIDWAN dan P. GATOT, 1985. Suatu tinjauan mengenai kemampuan membayar kembali kredit petani peserta pola NES (PIR) di Indonesia. Risalah Seminar Peningkatan Rencana PIRBUN dalam Program Transmigrasi. Perkebunan Indonesia 2 (3/4) : 87 - 97.

ANONYMOUS., 1985. Petunjuk pelaksanaan konversi pada pola perusahaan inti rakyat perkebunan (PIR-BUN). Team Khusus Perkebunan Inti Rakyat, Ditjen Perkebunan, Jakarta. 37 p.

ANONYMOUS., 1989a. Pedoman pelaksanaan pengembangan perkebunan pola PIR Jawa Barat. Team Koordinasi Pola Pengembangan Pola

NES Propinsi Jawa Barat. Disbun Jawa Barat. 28 p.

ANONYMOUS., 1986. Penataan pendapatan petani peserta PIR di Jawa Barat. Kerjasama Kanwil Deptan Jawa Barat, Disbun Jawa Barat dan IPB. 98 p.

HAIDI, E., 1985. Masalah konversi dan pasca konversi dalam Perusahaan Inti Rakyat. Risalah Seminar Peningkatan Rencana PIRBUN dalam Program Transmigrasi. Perkebunan Indonesia. 2 (3/4) : 58 - 69.

HAMID, A.K., 1972. Tata niaga pertanian. Fakultas Sosial Ekonomi Universitas Hasanudin, 208 p.

MUBYARTO., 1985. Prospek dan masalah transmigran pola PIR-BUN. Perkebunan Indonesia 2 (3/4) : 3 - 9.

SUBARNA, T., 1993. Tingkat partisipasi petani kelapa peserta PIR periode pasca konversi dalam penggunaan teknologi. Jurnal Penelitian Kelapa 6. (1) : 20-26.



jukkan bahwa petani yang nilai produktivitasnya rendah cenderung untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan menjual produk kepada tengkulak atau rendahnya ketaatan petani dalam melaksanakan ketentuan dalam pola PIR, termasuk dalam pengelolaan tanaman.

Menurut HAIDI (1985) kedisiplinan petani untuk memenuhi tuntutan teknik budidaya tanaman mempengaruhi tinggi rendahnya produksi. Dengan demikian produktivitas sangat erat hubungannya dengan adopsi teknologi atau perilaku petani untuk berusaha lebih baik. Suatu indikasi bahwa tingginya motivasi petani PIR dalam berusaha akan berhubungan dengan pelaksanaan kewajiban petani sebagai peserta PIR (SUBARNA, 1993) di antaranya menjual produknya kepada perusahaan inti.

Marginal penjualan dari tengkulak mempunyai pengaruh nyata dan bertanda negatif, berbeda dengan margin dari perusahaan inti yang positif dan tidak nyata. Keadaan ini menunjukkan semakin tinggi margin penjualan kepada tengkulak semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya kepada tengkulak. Apabila hal ini dihubungkan dengan peubah produksi, yakni petani yang berproduksi rendah lebih berpeluang untuk menjual produknya kepada tengkulak, maka pe-

bah margin penjualan lebih cenderung untuk petani dengan produktivitas rendah. Hal ini dikuatkan oleh besar kecilnya margin penjualan kepada perusahaan inti yang tidak berpengaruh dan positif.

Jarak antara kebun plasma dan perusahaan inti mempunyai pengaruh yang nyata dan bertanda negatif. Suatu indikasi bahwa semakin jauh kebun petani ke perusahaan inti semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak. Kondisi jalan di kebun plasma yang jauh dari inti kurang baik, sehingga pada musim hujan kendaraan perusahaan inti tidak dapat mengangkut produk petani. Di samping itu jumlah kendaraan yang terdapat di lokasi PIR sangat terbatas sehingga pelayanan untuk mengangkut produk petani secara rutin sangat terbatas.

Peubah tanggungan keluarga petani nyata pengaruhnya dan bertanda positif, semakin rendah tanggungan keluarga semakin tinggi peluang petani untuk menjual produknya ke tengkulak. Agaknya jumlah keluarga yang berada pada petani peserta PIR ini berada pada usia kerja, sehingga tenaga kerja keluarga dipergunakan untuk peningkatan produksi atau untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarganya di sektor lain, sehingga produktivitas kelapa tinggi dan berpeluang untuk menjual produknya ke perusahaan inti.

KESIMPULAN

Besarnya produk petani kelapa peserta PIR yang dijual ke tengkulak adalah 54.51 %. Keadaan ini menyebabkan kurangnya ketergantungan antara perusahaan inti dengan petani plasma sebagai syarat dalam pola kemitraan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi peluang petani dalam penjualan produknya kepada tengkulak adalah produktivitas kelapa petani yang rendah, margin penjualan ke tengkulak yang tinggi, jarak kebun ke perusahaan inti, sarana transportasi yang kurang baik dan jumlah tanggungan keluarga.

Implikasi dari penelitian ini adalah perlu adanya kebijaksanaan pemerintah yang kondusif dalam hal peningkatan produksi, harga kelapa di perusahaan inti, dan perbaikan sarana transpor-

Tabel 3. Koefisien fungsi logit dari 6 peubah
Table 3. Coefficient of logit function from 6 variables

Peubah Variable	Koefisien Coefficient	Nilai P P value
Intersep Intercept	0.7667	0.6956
Produksi (bujur) Production (t/ha)	1.1598	0.0048*
Marginal penjualan ke tengkulak (Rp)	- 0.7161	0.0052*
Sale margin to middleman (Rp)		
Marginal penjualan kepada inti (Rp)	- 0.0023	0.9267
Sale margin to nucleus estate (Rp)		
Jarak kebun ke inti (km)	- 0.6911	0.0010*
Distance to nucleus emplacement (km)		
Pengalaman petani (tahun)	0.1762	0.6300
Farmer's experience (years)		
Nilai P P value	0.0000*	
Keterangan model R Squared	0.8084	

Keterangan : * Nyata pada taraf 1%
Note : * Significant at 1%

tasi. Perlu dilakukan penyuluhan untuk meningkatkan kesadaran petani dalam berusahatani melalui pola kemitraan dalam program PIR.

DAFTAR PUSTAKA

ARSJAD, A., D. RIDWAN dan P. GATOT, 1985. Suatu tinjauan mengenai kemampuan membayar kembali kredit petani peserta pola NES (PIR) di Indonesia. Risalah Seminar Peningkatan Rencana PIRBUN dalam Program Transmigrasi. Perkebunan Indonesia 2 (3/4) : 87 - 97.

ANONYMOUS., 1985. Petunjuk pelaksanaan konversi pada pola perusahaan inti rakyat perkebunan (PIR-BUN). Team Khusus Perkebunan Inti Rakyat, Ditjen Perkebunan, Jakarta. 37 p.

ANONYMOUS., 1989a. Pedoman pelaksanaan pengembangan perkebunan pola PIR Jawa Barat. Team Koordinasi Pola Pengembangan Pola

NES Propinsi Jawa Barat. Disbun Jawa Barat. 28 p.

ANONYMOUS., 1986. Penataan pendapatan petani peserta PIR di Jawa Barat. Kerjasama Kanwil Deptan Jawa Barat, Disbun Jawa Barat dan IPB. 98 p.

HAIDI, E., 1985. Masalah konversi dan pasca konversi dalam Perusahaan Inti Rakyat. Risalah Seminar Peningkatan Rencana PIRBUN dalam Program Transmigrasi. Perkebunan Indonesia. 2 (3/4) : 58 - 69.

HAMID, A.K., 1972. Tata niaga pertanian. Fakultas Sosial Ekonomi Universitas Hasanudin, 208 p.

MUBYARTO., 1985. Prospek dan masalah transmigran pola PIR-BUN. Perkebunan Indonesia 2 (3/4) : 3 - 9.

SUBARNA, T., 1993. Tingkat partisipasi petani kelapa peserta PIR periode pasca konversi dalam penggunaan teknologi. Jurnal Penelitian Kelapa 6. (1) : 20-26.



PERPUSTAKAAN
PUSLITBANGTRI

ANTAGONISME AKTINOMISETES TERHADAP PSEUDOMONAS SOLANACEARUM DAN D. SYZIGII SECARA IN VITRO

SUPRIADI dan D. FEBRIYANTI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Sifat antagonisme dua isolat aktinomisetes (T785 dan T786) yang berasal dari tanah telah diuji pada beberapa isolat *Pseudomonas solanacearum* dan *P. syzygii* secara *in vitro*. Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Kedua isolat aktinomisetes tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri lainnya, yaitu 16 dari 17 isolat *P. solanacearum* yang berasal dari beberapa tanaman inang yang berbeda, 5 isolat *P. syzygii* dari cengkeh, dan *P. fluorescens* dan *Bacillus cereus* masing-masing satu isolat. Mekanisme penghambatan diyakini karena antibiotik yang dihasilkan oleh isolat aktinomisetes. Berdasarkan sifat-sifat pertumbuhan dan biokimiawinya, maka kedua isolat aktinomisetes tersebut termasuk dalam genus *Streptomyces*. Pertumbuhan kedua isolat aktinomisetes tersebut tidak berbeda pada empat jenis media agar yang diuji, dan tumbuh baik pada medium albumin agar dengan kisaran pH 5-8.

ABSTRACT

Antagonistic activity of actinomycetes to *Pseudomonas solanacearum* and *P. syzygii* in vitro.

Antagonistic aspect of actinomycetes isolates, i.e. T785 and T786, obtained from soil was tested to several isolates of *P. solanacearum* and *P. syzygii* in vitro. Experiments were conducted at the Laboratory of Plant Disease, Research Institute for Spice and Medicinal Crops. The isolates of actinomycetes were able to inhibit the growth of 16 out of 17 isolates of *P. solanacearum* from different hosts, five isolates of *P. syzygii* from clove, and one isolate of *P. fluorescens* and *Bacillus cereus*, respectively. Mechanism of inhibition suggested that the effect was due to antibiotics which were produced by the actinomycetes. Based on the growth and biochemical characteristics, these actinomycetes isolates were identified as *Streptomyces* sp. The isolates did not show differences in their growth performance in several agar media, and equally grew well on agar albumin medium at pH 5-8.

PENDAHULUAN

Aktinomisetes adalah kelompok bakteri gram positif yang mempunyai ciri khas morfologi membentuk miselium seperti pada cendawan.

92

setes terhadap bakteri patogen lainnya seperti *P. syzygii* penyebab penyakit bakteri pembuluh kayu pada cengkeh.

Tulisan ini menguraikan antagonisme dua isolat aktinomisetes yang berasal dari tanah terhadap *P. solanacearum* dan *P. syzygii* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Isolasi aktinomisetes

Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dari bulan April sampai Agustus, 1994. Aktinomisetes diisolasi dari tanah mengikuti metoda NESMITH dan JENKINS (1985). Sampel tanah diambil dari bawah pohon cengkeh, pada kedalaman 1-5 cm dari permukaan tanah, di kebun Bubulak, KP Cimanggung. Tanah disuspensikan dalam aquades steril (10 g tanah dalam 90 ml air) dan diencerkan dalam air steril sampai diperoleh kirakan populasi aktinomisetes mencapai 103 sel/ml. Suspensi tanah (20 l) diinokulasikan (dengan metoda *spread*) pada cawan petri yang mengandung medium albumin agar (ALB; F. NAMIKI, komunikasi pribadi) yang mengandung 0.25 egg albumin, 1.0 glukosa, 0.5 g K₂HPO₄, 0.2 g MgSO₄ 7H₂O dan 15 g agar, pH 8, dalam 1 liter). Egg albumin terlebih dahulu dilarutkan dalam 2 ml 0.1 NaOH. Medium disterilkan dalam otoklaf suhu 121°C selama 30 menit. Medium ALB yang telah diinokulasi dengan suspensi tanah kemudian diinkubasikan pada suhu 28°C selama dua hari. Setiap koloni aktinomisetes yang tumbuh diberi nomor, disubkultur secara duplikasi pada medium ALB dan diinkubasikan pada suhu 28°C.

Uji antagonisme

Kultur aktinomisetes dari salah satu duplikat cawan petri, dibunuh dengan uap khloroform dengan cara melewatkan secara terbalik cawan petri yang ditumbuhi aktinomisetes di atas cawan petri yang mengandung khloroform (2 ml) selama 15

menit pada suhu kamar. Sisa uap khloroform dalam cawan dihilangkan dengan cara melewatkan cawan tanpa penutup secara aseptik. Antagonisme (produksi antibiotik) aktinomisetes diuji terhadap bakteri indikator, *P. solanacearum* (isolat nomor T558) yang berasal dari jahe sakit, dengan metode *overlaid agar*.

Bakteri indikator ditumbuhkan pada medium sukrosa pepton agar (SPA; HAYWARD, 1964) selama dua hari seperti cara di atas, disuspensikan dalam aquades steril (konsentrasinya adalah 108 sel/ml yang diukur secara spektrofotometrik dengan OD 650 = 0.1). *Overlaid medium* yaitu *periwinkle wilt* (PW medium) yang masih mencair (45C) (SUPRIADI dan EDEN-GREEN, 1989) diinokulasi dengan suspensi bakteri indikator (107 sel/ml), kemudian dituang (3 ml/cawan) di atas kultur aktinomisetes yang telah diuapi dengan khloroform. Kultur diinkubasikan pada suhu 28°C selama satu malam. Aktivitas aktinomisetes dicirikan dengan terbentuknya zona hambatan di sekeliling koloni aktinomisetes. Nomor-nomor aktinomisetes yang menunjukkan sifat antagonistik disubkultur dari duplikat cawan (yang tidak dibunuh) untuk diperbanyakan dan diawetkan.

Antagonistik aktinomisetes dari nomor terpilih, yaitu T785 dan T786, diuji terhadap bakteri Gram negatif seperti *P. solanacearum* (17 isolat), *P. syzygii* (5 isolat), bakteri penyebab penyakit pisang (BDB; T334), *P. cepacia* (R042) dan *P. fluorescens* (R044), serta bakteri Gram positif seperti *Bacillus cereus* (S200) (Tabel 1). Isolat *P. syzygii* ditumbuhkan pada medium PW, sedang bakteri lainnya pada medium SPA. Antagonistik kedua isolat aktinomisetes tersebut dilakukan seperti diuraikan di atas, dengan dua ulangan.

Sifat-sifat tumbuh aktinomisetes

Sifat tumbuh dan biokimia aktinomisetes diuji dengan pewarnaan Gram, *acid-fast* menurut metoda ZIEHLE-NEELSEN, kelarutan/pembentukan *strand* dalam 3% KOH, uji katalase, pemakanan urea, oksidasi dan fermentasi, dan reduksi nitrat menurut metode CRUICKSHANK *et al.*, (1975) dan LELLIOTT dan STEAD (1987).

93

ANTAGONISME AKTINOMISETES TERHADAP PSEUDOMONAS SOLANACEARUM DAN D. SYZIGII SECARA IN VITRO

SUPRIADI dan D. FEBRIYANTI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Sifat antagonisme dua isolat aktinomisetes (T785 dan T786) yang berasal dari tanah telah diuji pada beberapa isolat *Pseudomonas solanacearum* dan *P. syzygii* secara *in vitro*. Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Kedua isolat aktinomisetes tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri lainnya, yaitu 16 dari 17 isolat *P. solanacearum* yang berasal dari beberapa tanaman inang yang berbeda, 5 isolat *P. syzygii* dari cengkeh, dan *P. fluorescens* dan *Bacillus cereus* masing-masing satu isolat. Mekanisme penghambatan diyakini karena antibiotik yang dihasilkan oleh isolat aktinomisetes. Berdasarkan sifat-sifat pertumbuhan dan biokimiawinya, maka kedua isolat aktinomisetes tersebut termasuk dalam genus *Streptomyces*. Pertumbuhan kedua isolat aktinomisetes tersebut tidak berbeda pada empat jenis media agar yang diuji, dan tumbuh baik pada medium albumin agar dengan kisaran pH 5-8.

ABSTRACT

Antagonistic activity of actinomycetes to *Pseudomonas solanacearum* and *P. syzygii* in vitro.

Antagonistic aspect of actinomycetes isolates, i.e. T785 and T786, obtained from soil was tested to several isolates of *P. solanacearum* and *P. syzygii* in vitro. Experiments were conducted at the Laboratory of Plant Disease, Research Institute for Spice and Medicinal Crops. The isolates of actinomycetes were able to inhibit the growth of 16 out of 17 isolates of *P. solanacearum* from different hosts, five isolates of *P. syzygii* from clove, and one isolate of *P. fluorescens* and *Bacillus cereus*, respectively. Mechanism of inhibition suggested that the effect was due to antibiotics which were produced by the actinomycetes. Based on the growth and biochemical characteristics, these actinomycetes isolates were identified as *Streptomyces* sp. The isolates did not show differences in their growth performance in several agar media, and equally grew well on agar albumin medium at pH 5-8.

PENDAHULUAN

Aktinomisetes adalah kelompok bakteri gram positif yang mempunyai ciri khas morfologi membentuk miselium seperti pada cendawan.

92

SUPRIADI dan D. FEBRIYANTI : Antagonisme aktinomisetes terhadap *Pseudomonas solanacearum*

setes terhadap bakteri patogen lainnya seperti *P. syzygii* penyebab penyakit bakteri pembuluh kayu pada cengkeh.

Tulisan ini menguraikan antagonisme dua isolat aktinomisetes yang berasal dari tanah terhadap *P. solanacearum* dan *P. syzygii* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Isolasi aktinomisetes

Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dari bulan April sampai Agustus, 1994. Aktinomisetes diisolasi dari tanah mengikuti metoda NESMITH dan JENKINS (1985). Sampel tanah diambil dari bawah pohon cengkeh, pada kedalaman 1-5 cm dari permukaan tanah, di kebun Bubulak, KP Cimanggung. Tanah disuspensikan dalam aquades steril (10 g tanah dalam 90 ml air) dan diencerkan dalam air steril sampai diperoleh kirakan populasi aktinomisetes mencapai 103 sel/ml. Suspensi tanah (20 l) diinokulasikan (dengan metoda *spread*) pada cawan petri yang mengandung medium albumin agar (ALB; F. NAMIKI, komunikasi pribadi) yang mengandung 0.25 egg albumin, 1.0 glukosa, 0.5 g K₂HPO₄, 0.2 g MgSO₄ 7H₂O dan 15 g agar, pH 8, dalam 1 liter). Egg albumin terlebih dahulu dilarutkan dalam 2 ml 0.1 NaOH). Medium disterilkan dalam otoklaf suhu 121°C selama 30 menit. Medium ALB yang telah diinokulasi dengan suspensi tanah kemudian diinkubasikan pada suhu 28°C selama dua hari. Setiap koloni aktinomisetes yang tumbuh diberi nomor, disubkultur secara duplikasi pada medium ALB dan diinkubasikan pada suhu 28°C.

Uji antagonisme

Kultur aktinomisetes dari salah satu duplikat cawan petri, dibunuh dengan uap khloroform dengan cara melewatkan secara terbalik cawan petri yang ditumbuhi aktinomisetes di atas cawan petri yang mengandung khloroform (2 ml) selama 15

menit pada suhu kamar. Sisa uap khloroform dalam cawan dihilangkan dengan cara melewatkan cawan tanpa penutup secara aseptik. Antagonisme (produksi antibiotik) aktinomisetes diuji terhadap bakteri indikator, *P. solanacearum* (isolat nomor T558) yang berasal dari jahe sakit, dengan metode *overlaid agar*.

Bakteri indikator ditumbuhkan pada medium sukrosa pepton agar (SPA; HAYWARD, 1964) selama dua hari seperti cara di atas, disuspensikan dalam aquades steril (konsentrasinya adalah 108 sel/ml yang diukur secara spektrofotometrik dengan OD 650 = 0.1). *Overlaid medium* yaitu *periwinkle wilt* (PW medium) yang masih mencair (45C) (SUPRIADI dan EDEN-GREEN, 1989) diinokulasi dengan suspensi bakteri indikator (107 sel/ml), kemudian dituang (3 ml/cawan) di atas kultur aktinomisetes yang telah diuapi dengan khloroform. Kultur diinkubasikan pada suhu 28°C selama satu malam. Aktivitas aktinomisetes dicirikan dengan terbentuknya zona hambatan di sekeliling koloni aktinomisetes. Nomor-nomor aktinomisetes yang menunjukkan sifat antagonistik disubkultur dari duplikat cawan (yang tidak dibunuh) untuk diperbanyakan dan diawetkan.

Antagonistik aktinomisetes dari nomor terpilih, yaitu T785 dan T786, diuji terhadap bakteri Gram negatif seperti *P. solanacearum* (17 isolat), *P. syzygii* (5 isolat), bakteri penyebab penyakit pisang (BDB; T334), *P. cepacia* (R042) dan *P. fluorescens* (R044), serta bakteri Gram positif seperti *Bacillus cereus* (S200) (Tabel 1). Isolat *P. syzygii* ditumbuhkan pada medium PW, sedang bakteri lainnya pada medium SPA. Antagonistik kedua isolat aktinomisetes tersebut dilakukan seperti diuraikan di atas, dengan dua ulangan.

Sifat-sifat tumbuh aktinomisetes

Sifat tumbuh dan biokimia aktinomisetes diuji dengan pewarnaan Gram, *acid-fast* menurut metoda ZIEHLENEISEN, kelarutan/pembentukan *strand* dalam 3% KOH, uji katalase, pemakanan urea, oksidasi dan fermentasi, dan reduksi nitrat menurut metode CRUICKSHANK *et al.*, (1975) dan LELLIOTT dan STEAD (1987).

93

Pengaruh macam media tumbuh dan pH

Kemampuan tumbuh aktinomisetes diuji pada empat jenis medium agar, yaitu sukrose peptone (SPA), cassamino acid glucose (CPG; GRANADA dan SEQUEIRA, 1982), *petriwinkle wilt* (PW) dan albumin (ALB). Medium yang telah diinokulasi kemudian diinkubasikan pada suhu 28°C. Setiap perlakuan diulangi dua kali. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan cara mengukur diameter koloni, dilakukan setiap empat hari.

Pengaruh pH medium terhadap pertumbuhan aktinomisetes diuji pada medium albumin (ALB) dengan pH 5, 6, 7 dan 8. Pengamatan pertumbuhan dilakukan seperti cara di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antagonisme isolat aktinomisetes

Kedua isolat aktinomisetes (T785 dan T786) bersifat antagonis pada bakteri indikator *P. solanacearum* isolat T558. Sifat antagonisme dari kedua isolat aktinomisetes itu diduga karena di-produksinya senyawa antibiotik. Kelompok aktinomisetes diketahui memproduksi senyawa-senyawa antibiotik yang dapat menghambat/mematikan jenis bakteri lain. Dalam uji antagonisme secara *in vitro*, senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh kedua isolat aktinomisetes berdifusi ke dalam medium di sekeliling koloni yang dicirikan dengan terbentuknya zona hambatan. Zona ini terlihat lebih jernih dibandingkan dengan latar belakang warna putih susu dari pertumbuhan bakteri indikator yang tidak terpengaruh (pertumbuhan normal) di luar zona hambatan. Potongan agar yang diambil dari zona hambatan kemudian dipindahkan di atas medium agar yang telah diinokulasi dengan bakteri indikator menghasilkan zona hambatan di sekeliling potongan agar tersebut. Hal ini menambah bukti bahwa sejenis senyawa antibiotik dihasilkan oleh kedua isolat aktinomisetes.

HAMMOND dan LAMBERT (1978) melaporkan bahwa aktinomisetes dapat menghasilkan lebih dari satu jenis antibiotik. Hal ini dapat dibuktikan

dengan cara pemisahan secara kromatografi dari filtrat antibiotik yang dihasilkan.

Aktivitas antibiotik dari kedua isolat aktinomisetes yang diuji mempunyai spektrum yang cukup luas (Tabel 1), yaitu meliputi bakteri golongan gram negatif dan positif. Bakteri yang sensitif terhadap antibiotik yang dihasilkan kedua isolat aktinomisetes itu adalah *P. solanacearum* (16 dari 17 isolat yang diuji) yang berasal dari tanaman inang yang berbeda, *P. syzygii* (5 isolat), satu isolat masing-masing bakteri penyakit pisang (*BDB*), *P. flourescens* dan *B. cereus*. Isolat-isolat *P. syzygii* terlihat lebih sensitif berdasarkan pada pembentukan zona hambatan yang lebih luas dibandingkan dengan mayoritas isolat *P. solanacearum*. Hanya satu isolat *P. solanacearum* (nomor T778) asal tanaman kencur yang tidak sensitif terhadap aktinomisetes dengan alasan yang belum diketahui.

Sensitivitas isolat-isolat *P. solanacearum* terhadap aktinomisetes tidak menunjukkan adanya hubungan dengan jenis tanaman inang bakteri itu. Satu-satunya isolat bakteri gram positif (*Bacillus cereus*) yang diuji juga sensitif terhadap aktinomisetes.

Antagonisme kedua isolat aktinomisetes terhadap *P. solanacearum* menarik sekali untuk diuji di lapangan. Penelitian yang dilakukan oleh SHEKHAWAT *et al.*, (1933) di India menunjukkan hasil yang positif karena di samping dapat mengurangi tingkat serangan penyakit bakteri layu, juga dengan memperlihatkan benih kentang dengan aktinomisetes dapat meningkatkan hasil kentang.

Keberhasilan penggunaan aktinomisetes sebagai agen penanggulangan hayati akan sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah seperti kadar air tanah. NESMITH dan JENKINS (1985) menunjukkan bahwa aktinomisetes berkembang biak lebih baik pada tanah dengan kadar air rendah dibandingkan dengan pada tanah yang basah.

Sifat-sifat aktinomisetes

Kedua isolat aktinomisetes yang diuji mempunyai ciri khas membentuk struktur seperti miselia pada cendawan. Koloni isolat T785 terlihat berwarna putih, sedang isolat T786 berwarna kecok-

Tabel 1. Aktivitas antagonisme aktinomisetes (T785 dan T786) terhadap *P. solanacearum*, *P. syzygii* dan isolat-isolat bakteri lainnya.

Tabel 1. Antagonistic activity of actinomycetes isolates (number T785 and T786) to *P. solanacearum*, *P. syzygii* and other isolates of bacteria.

Isolat	Identitas	Inang	Sumber	Zona hambatan (mm)	
Isolate	Identity	Host Plant	Source	Inhibition Zone (mm)	
				T785	T786
305A	PS	cengkeh clove	Yogyakarta	6.0	8.0
T334	BDB	pisang banana	Jonggl	0.0	18.3
T447	PS	temu mangga	Cimanggu	0.8	2.0
T494	PS	kacang tanah peanut	Bogor	0.0	2.1
T497	PS	nilam patchouli	Pasaman	4.0	3.0
T498	PS	tomat tomato	Lembang	2.0	7.5
T558	PS	jabe ginger	Kuningan	6.2	7.9
T561	PS	bangle	Cimanggu	6.0	7.5
T562	PS	bangle	Cimanggu	5.0	8.0
T585	PS	jabe ginger	Cimanggu	2.0	7.
T586	PS	jabe ginger	Cimanggu	9.5	13.6
T598	PS	jabe ginger	Sukamulya	5.8	6.5
T613	PS	kentang potato	Segunung	5.3	6.0
T646	PZ	cengkeh clove	Pasirmadang	15.5	12.0
T658	PS	selasih	Cimanggu	5.6	10.0
T710	PS	gulma weed	Cimanggu	6.0	7.5
T778	PS	kencur	Cilungsi	0.0	0.0
S200	BC	tanah soil	Bogor	1.2	3.0
S629	PZ	cengkeh clove	Solok	16.0	12.0
S630	PZ	cengkeh clove	Solok	10.0	12.0
S909	PZ	cengkeh clove	Pasirmadang	3.0	17.0
R042	PC	bawang union	Inggris	0.0	0.0
R044	PF	tanah soil	Inggris	0.6	1.1

Keterangan Note

PS = *P. solanacearum*
 BC = *Bacillus cereus*
 BDB = *Blood Disease Bacterium*
 PZ = *P. syzygii*
 PC = *P. cepacia*
 PF = *P. fluorescens*

latan pada medium agar albumin (ALB) setelah beberapa hari dalam inkubasi. Kedua isolat aktinomisetes membentuk spora secara terminal, terdistribusi atas 2-3 spora atau lebih yang disusun secara berantai, berbentuk batang pendek, panjangnya 1-2 μ . Berdasarkan pada seluruh sifat morfologi dan biokimia yang telah diketahui (Tabel 2), maka kedua isolat aktinomisetes tersebut tergolong dalam genus *Streptomyces*.

Pengaruh macam media dan pH

Pertumbuhan isolat aktinomisetes T786 pada media agar seperti PW, ALB, CPG ternyata lebih

baik dibandingkan dengan pertumbuhannya pada medium SPA. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 tidak banyak berbeda pada keempat media yang dipergunakan. Pada umumnya pertumbuhan isolat T786 lebih baik dibanding dengan isolat T785. Pada medium CPG, pertumbuhan kedua isolat aktinomisetes cukup baik, namun demikian terlihat bahwa pembentukan spora sangat sedikit dibandingkan dengan pembentukan spora pada medium agar ALB.

Isolat-isolat T785 dan T786 hidupnya tidak berbeda pada medium ALB dengan kisaran pH 5-8. Hal ini menunjukkan bahwa kedua isolat aktinomisetes tersebut mempunyai kisaran pH

Pengaruh macam media tumbuh dan pH

Kemampuan tumbuh aktinomisetes diuji pada empat jenis medium agar, yaitu sukrose peptone (SPA), cassamino acid glucose (CPG; GRANADA dan SEQUEIRA, 1982), *petriwinkle wilt* (PW) dan albumin (ALB). Medium yang telah diinokulasi kemudian diinkubasikan pada suhu 28°C. Setiap perlakuan diulangi dua kali. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan cara mengukur diameter koloni, dilakukan setiap empat hari.

Pengaruh pH medium terhadap pertumbuhan aktinomisetes diuji pada medium albumin (ALB) dengan pH 5, 6, 7 dan 8. Pengamatan pertumbuhan dilakukan seperti cara di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antagonisme isolat aktinomisetes

Kedua isolat aktinomisetes (T785 dan T786) bersifat antagonis pada bakteri indikator *P. solanacearum* isolat T558. Sifat antagonisme dari kedua isolat aktinomisetes itu diduga karena di produksinya senyawa antibiotik. Kelompok aktinomisetes diketahui memproduksi senyawa-senyawa antibiotik yang dapat menghambat/mematikan jenis bakteri lain. Dalam uji antagonisme secara *in vitro*, senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh kedua isolat aktinomisetes berdifusi ke dalam medium di sekeliling koloni yang dicirikan dengan terbentuknya zona hambatan. Zona ini terlihat lebih jernih dibandingkan dengan latar belakang warna putih susu dari pertumbuhan bakteri indikator yang tidak terpengaruh (pertumbuhan normal) di luar zona hambatan. Potongan agar yang diambil dari zona hambatan kemudian dipindahkan di atas medium agar yang telah diinokulasi dengan bakteri indikator menghasilkan zona hambatan di sekeliling potongan agar tersebut. Hal ini menambah bukti bahwa sejenis senyawa antibiotik dihasilkan oleh kedua isolat aktinomisetes.

HAMMOND dan LAMBERT (1978) melaporkan bahwa aktinomisetes dapat menghasilkan lebih dari satu jenis antibiotik. Hal ini dapat dibuktikan

dengan cara pemisahan secara kromatografi dari filtrat antibiotik yang dihasilkan.

Aktivitas antibiotik dari kedua isolat aktinomisetes yang diuji mempunyai spektrum yang cukup luas (Tabel 1), yaitu meliputi bakteri golongan gram negatif dan positif. Bakteri yang sensitif terhadap antibiotik yang dihasilkan kedua isolat aktinomisetes itu adalah *P. solanacearum* (16 dari 17 isolat yang diuji) yang berasal dari tanaman inang yang berbeda, *P. syzygii* (5 isolat), satu isolat masing-masing bakteri penyakit pisang (*BDB*), *P. flourescens* dan *B. cereus*. Isolat-isolat *P. syzygii* terlihat lebih sensitif berdasarkan pada pembentukan zona hambatan yang lebih luas dibandingkan dengan mayoritas isolat *P. solanacearum*. Hanya satu isolat *P. solanacearum* (nomor T778) asal tanaman kencur yang tidak sensitif terhadap aktinomisetes dengan alasan yang belum diketahui.

Sensitivitas isolat-isolat *P. solanacearum* terhadap aktinomisetes tidak menunjukkan adanya hubungan dengan jenis tanaman inang bakteri itu. Satu-satunya isolat bakteri gram positif (*Bacillus cereus*) yang diuji juga sensitif terhadap aktinomisetes.

Antagonisme kedua isolat aktinomisetes terhadap *P. solanacearum* menarik sekali untuk diuji di lapangan. Penelitian yang dilakukan oleh SHEKHAWAT *et al.*, (1933) di India menunjukkan hasil yang positif karena di samping dapat mengurangi tingkat serangan penyakit bakteri layu, juga dengan memperlakukan benih kentang dengan aktinomisetes dapat meningkatkan hasil kentang.

Keberhasilan penggunaan aktinomisetes sebagai agen penanggulangan hayati akan sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah seperti kadar air tanah. NESMITH dan JENKINS (1985) menunjukkan bahwa aktinomisetes berkembang biak lebih baik pada tanah dengan kadar air rendah dibandingkan dengan pada tanah yang basah.

Sifat-sifat aktinomisetes

Kedua isolat aktinomisetes yang diuji mempunyai ciri khas membentuk struktur seperti miselia pada cendawan. Koloni isolat T785 terlihat berwarna putih, sedang isolat T786 berwarna kecok-

Tabel 1. Aktivitas antagonisme aktinomisetes (T785 dan T786) terhadap *P. solanacearum*, *P. syzygii* dan isolat-isolat bakteri lainnya.

Tabel 1. Antagonistic activity of actinomycetes isolates (number T785 and T786) to *P. solanacearum*, *P. syzygii* and other isolates of bacteria.

Isolat Isolate	Identitas Identity	Inang Host Plant	Zona hambatan (mm) Inhibition Zone (mm)	
			T785	T786
305A	PS		6.0	8.0
T334	BDB	cengkeh clove	0.0	18.3
T447	PS	temu mangga	0.8	2.0
T494	PS	kacang tanah peanut	0.0	2.1
T497	PS	nilam patchouli	4.0	3.0
T498	PS	tomat tomato	2.0	7.5
T558	PS	jabe ginger	6.2	7.9
T561	PS	bangle	6.0	7.5
T562	PS	bangle	5.0	8.0
T585	PS	jabe ginger	2.0	7.0
T586	PS	jabe ginger	9.5	13.6
T598	PS	jabe ginger	5.8	6.5
T613	PS	kentang potato	5.3	6.0
T646	PZ	cengkeh clove	15.5	12.0
T658	PS	selasih	5.6	10.0
T710	PS	gulma weed	6.0	7.5
T778	PS	kencur	0.0	0.0
S200	BC	tanah soil	1.2	3.0
S629	PZ	cengkeh clove	16.0	12.0
S630	PZ	cengkeh clove	10.0	12.0
S909	PZ	cengkeh clove	3.0	17.0
R042	PC	bawang union	0.0	0.0
R044	PF	tanah soil	0.6	1.1

Keterangan Note

PS = *P. solanacearum*
 PZ = *P. syzygii*
 PC = *P. cepacia*
 BC = *Bacillus cereus*
 BDB = Blood Disease Bacterium
 PF = *P. fluorescens*

latan pada medium agar albumin (ALB) setelah beberapa hari dalam inkubasi. Kedua isolat aktinomisetes membentuk spora secara terminal, terdiri atas 2-3 spora atau lebih yang disusun secara berantai, berbentuk batang pendek, panjangnya 1-2 μ . Berdasarkan pada seluruh sifat morfologi dan biokimia yang telah diketahui (Tabel 2), maka kedua isolat aktinomisetes tersebut tergolong dalam genus *Streptomyces*.

Pengaruh macam media dan pH

Pertumbuhan isolat aktinomisetes T786 pada media agar seperti PW, ALB, CPG ternyata lebih

baik dibandingkan dengan pertumbuhannya pada medium SPA. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 tidak banyak berbeda pada keempat media yang dipergunakan. Pada umumnya pertumbuhan isolat T786 lebih baik dibanding dengan isolat T785. Pada medium CPG, pertumbuhan kedua isolat aktinomisetes cukup baik, namun demikian terlihat bahwa pembentukan spora sangat sedikit dibandingkan dengan pembentukan spora pada medium agar ALB.

Isolat-isolat T785 dan T786 hidupnya tidak berbeda pada medium ALB dengan kisaran pH 5-8. Hal ini menunjukkan bahwa kedua isolat aktinomisetes tersebut mempunyai kisaran pH

KESIMPULAN

Isolat aktinomisetes nomor T785 dan T786 menghasilkan antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas solanacearum*, *P. syzygii* dan bakteri lainnya secara *in vitro*. Berdasarkan sifat morfologi dan biokimianya aktinomisetes isolat T785 dan isolat T786 tersebut termasuk dalam genus *Streptomyces*. Jenis media yang dipergunakan untuk menguji pertumbuhan aktinomisetes ini memperlihatkan kesamaan dan aktinomisetes yang diuji mampu tumbuh baik pada pH media itu dalam kisaran pH 5-8.

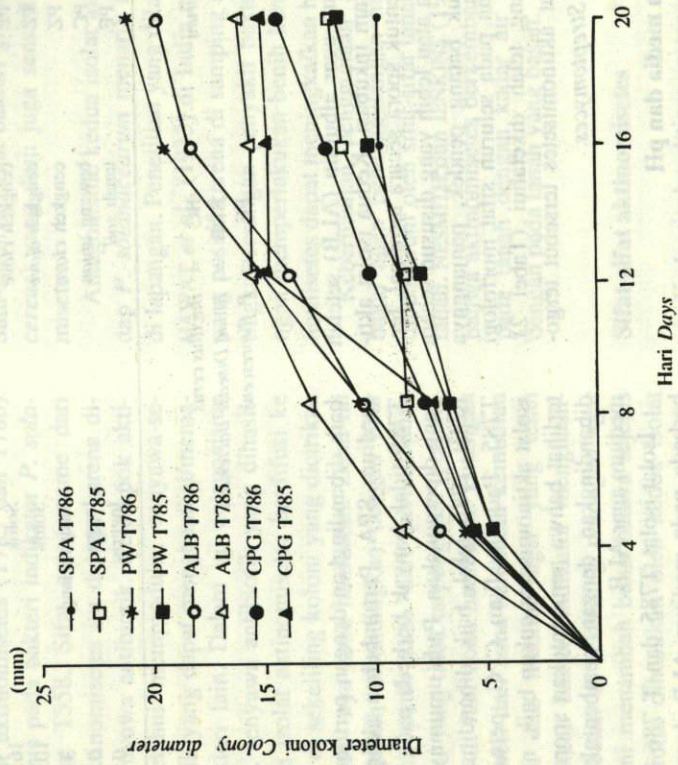
SARAN

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan aktinomisetes di lapangan dan kaitannya terhadap penggunaan pada per-

yang cukup luas dan dengan demikian akan baik untuk digunakan dalam penanggulangan penyakit secara hayati.

Table 2. Sifat-sifat aktinomisetes isolat T785 dan T786. Table 2. Characteristics of actinomycetes isolates number T785 and T786

Pengujian Test	Hasil Pengujian Result
Pewarnaan gram Gram stain	positif positive
Bentuk sel Cell form	batang pendek rod
Pewarnaan Staining acid-fast	negatif negative
Kelarutan dalam 3% KOH	larut soluble
Solubility in 3% KOH	positif positive
Katalase Catalase	terusun secara berantai in a chain formation
Spore Spore formation	oksidatif oxidative
Oksidasi/fermentasi Oxidation/fermentation	oksidatif oxidative



Gambar 1. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 dan T786 pada media agar petriwinkle wilt (PW), sucrose peptone (SPA), albumin (ALB) dan cassamino acid glucose (CPG)

Figure 1. The growth of actinomycetes isolates T785 and T786 on petriwinkle wilt (PW), sucrose peptone (SPA), albumin (ALB) and cassamino acid glucose (CPG) agar media

HUBUNGAN ANTARA PRODUKSI BENIH DENGAN KOMPONEN PRODUKSINYA PADA TANAMAN YUTE

BAMBANG HELIYANTO, R.S. HARTATI dan D.I. KANGIDEN

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya dipelajari pada enam varietas yute dengan menggunakan korelasi dan analisis koefisien lintasan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Mukthiharjo, Pati dari bulan Desember 1987 sampai Juli 1988, untuk mencari kriteria seleksi yang andal untuk meningkatkan produktivitas benih yute. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok yang diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah buah per pohon menunjukkan korelasi yang erat dengan produksi benih, dengan nilai koefisien sebesar 0.81. Berdasarkan analisis koefisien lintasan, bobot 1000 butir, jumlah buah dan diameter batang disarankan untuk digunakan secara bersama-sama sebagai kriteria seleksi.

ABSTRACT

Relationship of seed yield and its yield components in Jute

Relationship of seed yield and yield components was studied in six varieties of jute using correlation and path analysis. The objective was to find a suitable criteria for selecting high seed yielding variety of jute. This experiment was conducted in Mukthiharjo experimental station from December 1987 to July 1988. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. Results indicated that number of capsules per plant highly correlated with seed yield, with a correlation coefficient of 0.81. Based on path analysis the number of capsules per plant, seed weight of 1000 seeds and stem base diameter should be considered together as a selection criteria for developing high seed yielding variety of jute.

PENDAHULUAN

Sejalan dengan pengembangan program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA), diperkirakan kebutuhan akan benih yute akan semakin meningkat. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka produktivitas dan mutu benih perlu diting-

katkan. Berbagai upaya untuk meningkatkan mutu benih telah dilakukan, antara lain dengan melakukan kajian saat panen yang tepat. HARTATI, PURWATI dan KANGIDEN, (1991) melaporkan bahwa pemanenan saat 12-14 minggu setelah 50 persen populasi berbunga memberikan hasil dan mutu yang optimum.

Di samping upaya di atas, peningkatan produktivitas benih melalui kegiatan pemuliaan perlu dilakukan. Untuk keberhasilan program pemuliaan penggunaan kriteria seleksi yang andal merupakan faktor yang sangat menentukan (HELIYANTO, 1994). Beberapa metode untuk menetapkan kriteria seleksi telah dianjurkan oleh beberapa peneliti, antara lain menggunakan fungsi diskriminan (FISHER, 1936; SMITH, 1936), seleksi indeks (HAZEL, 1943) dan analisa koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959). Di antara ketiga metode tersebut analisis koefisien lintasan adalah yang paling banyak digunakan pada tanaman serat karung.

Penelitian yang mengungkapkan hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya belum diketahui. Untuk itu, dalam penelitian ini hubungan tersebut akan dikaji pada enam varietas jute (*Corchorus capsularis* L.), untuk mencari kriteria seleksi yang andal dalam meningkatkan produksi benih yute.

BAHAN DAN METODE

Data didapatkan dari hasil pengujian enam varietas yute yang dilakukan di Kebun Percobaan Mukthiharjo, Pati dari bulan Desember 1987 sampai Juli 1988. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Galur-galur yang diuji adalah Cc5, Cc 12, Cc 15, Cc 22,

KESIMPULAN

Isolat aktinomisetes nomor T785 dan T786 menghasilkan antibiotik yang bersifat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas solanacearum*, *P. syzygii* dan bakteri lainnya secara *in vitro*. Berdasarkan sifat morfologi dan biokimianya aktinomisetes isolat T785 dan isolat T786 tersebut termasuk dalam genus *Streptomyces*. Jenis media yang dipergunakan untuk menguji pertumbuhan aktinomisetes ini memperlihatkan kesamaan dan aktinomisetes yang diuji mampu tumbuh baik pada pH media itu dalam kisaran pH 5-8.

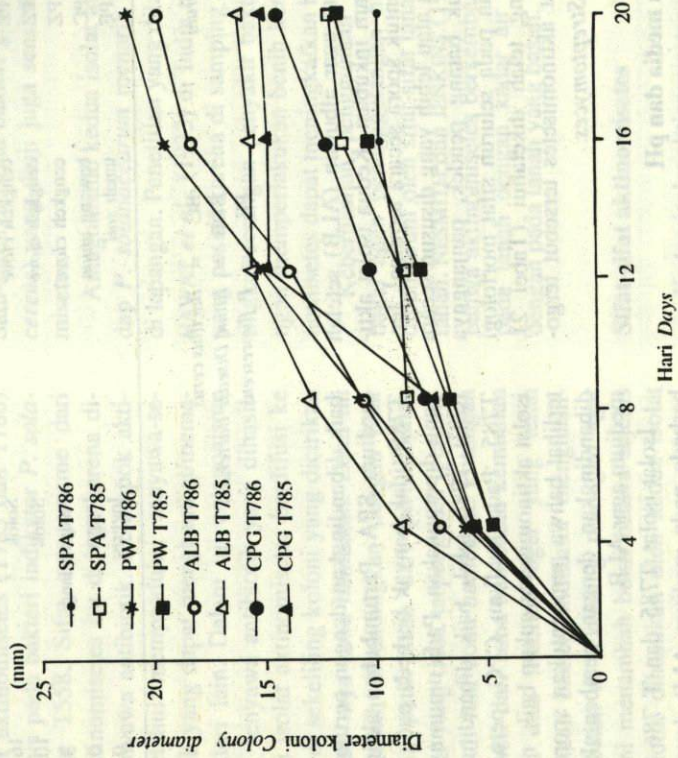
SARAN

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan aktinomisetes di lapangan dan kaitannya terhadap penggunaan pada perta-

yang cukup luas dan dengan demikian akan baik untuk digunakan dalam penanggulangan penyakit secara hayati.

Table 2. Sifat-sifat aktinomisetes isolat T785 dan T786.
Table 2. Characteristics of actinomycetes isolates number T785 and T786

Pengujian Test	Hasil Pengujian Result
Pewarnaan gram Gram stain	positif positif
Bentuk sel Cell form	batang pendek rod
Pewarnaan Staining acid-fast	negatif negative
Kelarutan dalam 3% KOH Solubility in 3% KOH	larut soluble
Katalase Catalase	positif positive
Spore Spore formation	tersusun secara berantai in a chain formation
Oksidasi/fermentasi Oxidation/fermentation	oksidatif oxidative



Gambar 1. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 dan T786 pada media agar periwinkle wilt (PW), sucrose peptone (SPA), albumin (ALB) dan cassamino acid glucose (CPG)
Figure 1. The growth of actinomycetes isolates T785 and T786 on periwinkle wilt (PW), sucrose peptone (SPA), albumin (ALB) and cassamino acid glucose (CPG) agar media

HUBUNGAN ANTARA PRODUKSI BENIH DENGAN KOMPONEN PRODUKSINYA PADA TANAMAN YUTE

BAMBANG HELIYANTO, R.S. HARTATI dan D.I. KANGIDEN

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya dipelajari pada enam varietas yute dengan menggunakan korelasi dan analisis koefisien lintasan. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Mukthiharjo, Pati dari bulan Desember 1987 sampai Juli 1988, untuk mencari kriteria seleksi yang andal untuk meningkatkan produktivitas benih yute. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok yang diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah buah per pohon menunjukkan korelasi yang erat dengan produksi benih, dengan nilai koefisien sebesar 0.81. Berdasarkan analisis koefisien lintasan, bobot 1000 butir, jumlah buah dan diameter batang disarankan untuk digunakan secara bersama-sama sebagai kriteria seleksi.

ABSTRACT

Relationship of seed yield and its yield components in Jute

Relationship of seed yield and yield components was studied in six varieties of jute using correlation and path analysis. The objective was to find a suitable criteria for selecting high seed yielding variety of jute. This experiment was conducted in Mukthiharjo experimental station from December 1987 to July 1988. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. Results indicated that number of capsules per plant highly correlated with seed yield, with a correlation coefficient of 0.81. Based on path analysis the number of capsules per plant, seed weight of 1000 seeds and stem base diameter should be considered together as a selection criteria for developing high seed yielding variety of jute.

PENDAHULUAN

Sejalan dengan pengembangan program Intensifikasi Serat Karung Rakyat (ISKARA), diperlukan kebutuhan akan benih yute akan semakin meningkat. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka produktivitas dan mutu benih perlu diting-

katkan. Berbagai upaya untuk meningkatkan mutu benih telah dilakukan, antara lain dengan melakukan kajian saat panen yang tepat. HARTATI, PURWATI dan KANGIDEN, (1991) melaporkan bahwa pemanenan saat 12-14 minggu setelah 50 persen populasi berbunga memberikan hasil dan mutu yang optimum.

Di samping upaya di atas, peningkatan produktivitas benih melalui kegiatan pemuliaan perlu dilakukan. Untuk keberhasilan program pemuliaan penggunaan kriteria seleksi yang andal merupakan faktor yang sangat menentukan (HELIYANTO, 1994). Beberapa metode untuk menetapkan kriteria seleksi telah dianjurkan oleh beberapa peneliti, antara lain menggunakan fungsi diskriminan (FISHER, 1936; SMITH, 1936), seleksi indeks (HAZEL, 1943) dan analisa koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959). Di antara ketiga metode tersebut analisis koefisien lintasan adalah yang paling banyak digunakan pada tanaman serat karung.

Penelitian yang mengungkapkan hubungan antara produksi benih dengan komponen produksinya belum diketahui. Untuk itu, dalam penelitian ini hubungan tersebut akan dikaji pada enam varietas jute (*Corchorus capsularis* L.), untuk mencari kriteria seleksi yang andal dalam meningkatkan produksi benih yute.

BAHAN DAN METODE

Data didapatkan dari hasil pengujian enam varietas yute yang dilakukan di Kebun Percobaan Mukthiharjo, Pati dari bulan Desember 1987 sampai Juli 1988. Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Galur-galur yang diuji adalah Cc5, Cc 12, Cc 15, Cc 22,

Tabel 1. Daftar analisis kovarians
Table 1. Analysis of covariance

Sumber Source	Derajat bebas Degree of freedom	KTHK Mean Sum of Product
Ulangan Replications	f-1	KTHK 1
Varietas Variety	t-1	KTHK 2
Galat Error	(f-1)(t-1)	KTHK 3

Cc Roxa dan Cc Halmahera. Masing-masing varietas ditanam dalam petakan seluas 10 m x 2.5 m dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

Dosis pupuk yang digunakan adalah 400 kg urea + 200 kg TSP + 100 kg KCl tiap hektar. Seperti dosis TSP dan KCl diberikan pada tujuh hari setelah tanam (hst), sedang 2/3 urea diberikan pada 40 hst.

Untuk mengendalikan serangan nematoda pular akar digunakan 1200 g karbofuran/ha (40 kg Furadan 3G/ha) dengan cara dibenamkan ke dalam tanah pada waktu tanam. Hama *Empoasca* sp dan *Aphis* sp disemprot dengan 350 g formula/ha (1.5 ml Anthio 33 EC/l air). Ulat *Spodoptera litura* dan *Plusia* sp disemprot dengan 80 g metomil/ha (1 ml Lannate 18/l air). Pengendalian *Teiranthichus* sp dengan 184.8 g dikofol/ha (1 ml Kelthane MF/l air). Tanaman yang diserang cendawan disemprot dengan 49.6 g karbendazim/ha dan 590.4 g mankozeb/ha (2 g Delsene 200 MX/l air). Penyiangian dilakukan dua kali yaitu pada 14 dan 30 hst.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan diameter batang sehari sebelum panen, jumlah kapsul/pohon, berat 100 butir dan produksi biji. Berat 100 butir diamati pada tingkat kadar air yang sama ($\pm 9\%$).

Untuk menghitung besarnya koefisien korelasi fenotipik (r_f) antara pasangan sifat-sifat tersebut digunakan daftar analisis kovarians seperti tercantum pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat ditentukan komponen kovarians antara satu sifat dengan sifat lainnya, yaitu: $kov.f = KTHK_3 + kov.g$. Koefisien korelasi fenotipik ($r_{f,xy}$) antara sembarang sifat ke-x dan y diduga dengan rumus JOHNSON, ROBINSON dan COMSTOCK (1955) sebagai berikut:

$$r_{f,xy} = \frac{kov.f_{xy}}{[(\sigma^2_{t,x})(\sigma^2_{t,y})]^{1/2}}$$

Pengujian terhadap nilai koefisien korelasi terhitung dilakukan dengan membandingkannya dengan nilai r tabel dengan derajat bebas 4 (SNEDECOR dan COHRAN, 1967 dalam GOMEZ dan GOMEZ, 1984).

Pendugaan komponen produksi benih dilakukan dengan analisis koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959; SINGH dan CHAUDARY, 1985). Dalam persamaan matriks, metode tersebut dapat ditulis sebagai $r = RP$, di mana r = vektor yang unsur-unsurnya terdiri atas koefisien korelasi antara hasil serai kering dengan sifat-sifat lain, R = matriks korelasi antara sesama sifat-sifat yang berukuran 5×5 , sedangkan P = vektor dengan koefisien lintasan sebagai unsur-unsurnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan rata-rata hasil benih dan komponen produksinya pada enam varietas yute dapat dilihat pada Tabel 2. Terlihat bahwa keenam varietas yute yang diuji mempunyai penampilan yang tidak berbeda, kecuali pada parameter diameter batangnya.

Korelasi fenotipe antara produksi benih dengan komponen produksinya, dikemukakan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut terlihat bahwa jumlah kapsul per pohon mempunyai korelasi positif dan nyata dengan produksi benih (0.81). Hasil ini sejalan dengan GHOSH (1983). Pada penelitian ini bobot 1000 butir dan diameter batang mempunyai korelasi positif namun tidak nyata. Sedangkan tinggi tanaman menunjukkan korelasi yang negatif dengan produksi benih (Tabel 4).

Keeratan hubungan antara sifat morfologi yang mudah diukur (jumlah kapsul) dengan produksi benih seperti yang tercermin dalam nilai

Tabel 2. Penampilan hasil benih dan komponen produksinya pada 6 varietas yute di KP. Muktiharjo
Table 2. Performances of seed yield and its component IN 6 varieties of yute at Muktiharjo Experimental Garden

Varietas Variety	Hasil benih Seed yield (kg/ha)	Tinggi height (cm)	Diameter diameter (mm)	Jumlah kapsul/pohon Number of capsules/plant	Berat 1000 biji 1000 weight
Cc 5	572.4 a	179.9 a	20.6 a	313.3 a	3.2 a
Cc 12	490.9 a	192.6 a	22.2 a	336.0 a	3.1 a
Cc 15	513.6 a	180.6 a	22.4 a	353.0 a	3.1 a
Cc 22	483.0 a	191.3 a	21.7 a	311.3 a	3.1 a
Cc Halmahera	375.0 a	191.8 a	21.7 a	311.3 a	3.1 a
Cc Roxa	292.2 a	184.7 a	16.3 b	208.6 a	3.1 a
KK CV	27.0	3.6	7.3	22.0	3.1

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5 % level

Tabel 3. Korelasi fenotipik antara produksi benih dengan komponennya pada enam varietas yute
Table 3. Phenotypic correlation coefficient among seed yield and its component in six varieties of yute

Komponen produksi (yield components)	1	2	3	4	5
1. Tinggi tanaman Plant height	-				
2. Diameter batang bawah Stem base diameter	0.26	-			
3. Jumlah kapsul per tanaman Number of capsules per plant	0.09	0.94**	-		
4. Berat 1000 butir Weight of 1000 seed	-0.09	0.48	0.57	-	
5. Produksi benih Seed yield	-0.20	0.69	0.81*	0.78	-

***) masing-masing berbeda nyata pada taraf 1 % dan 5 % berdasarkan uji r
Significant at 1% and 5%, respectively, based on r tabulated value

koefisien korelasinya mempunyai arti yang penting bagi pemulia tanaman, khususnya dalam hubungannya dengan penentuan kriteria seleksi. Namun demikian untuk dapat menetapkan apakah komponen jumlah buah tersebut dapat dipakai

sebagai kriteria seleksi tunggal yang andal dalam program pemuliaan masih memerlukan pengujian lebih lanjut melalui analisis koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959).

Tabel 1. Daftar analisis kovarians
Table 1. Analysis of covariance

Sumber Source	Derajat bebas Degree of freedom	KTHK Mean Sum of Product
Ulangan Replications	f-1	KTHK 1
Varietas Variety	t-1	KTHK 2
Galat Error	(f-1)(t-1)	KTHK 3

Cc Roxa dan Cc Halmahera. Masing-masing varietas ditanam dalam petakan seluas 10 m x 2.5 m dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm.

Dosis pupuk yang digunakan adalah 400 kg urea + 200 kg TSP + 100 kg KCl tiap hektar. Seperti dosis TSP dan KCl diberikan pada tujuh hari setelah tanam (hst), sedang 2/3 urea diberikan pada 40 hst.

Untuk mengendalikan serangan nematoda pularu akar digunakan 1200 g karbofuran/ha (40 kg Furadan 3G/ha) dengan cara dibenamkan ke dalam tanah pada waktu tanam. Hama *Empoasca* sp dan *Aphis* sp disemprot dengan 350 g formulasi/ha (1.5 ml Anthio 33 EC/l air). Ulat *Spodoptera litura* dan *Plusia* sp disemprot dengan 80 g metomil/ha (1 ml Lannate 18/l air). Pengendalian *Tetranychus* sp dengan 184.8 g dikofol/ha (1 ml Kelthane MF/l air). Tanaman yang diserang cendawan disemprot dengan 49.6 g karbendazim/ha dan 590.4 g mankozeb/ha (2 g Delsene 200 MX/l air). Penyiangian dilakukan dua kali yaitu pada 14 dan 30 hst.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan diameter batang sehari sebelum panen, jumlah kapsul/pohon, berat 100 butir dan produksi biji. Berat 100 butir diamati pada tingkat kadar air yang sama ($\pm 9\%$).

Untuk menghitung besarnya koefisien korelasi fenotipik (r_f) antara pasangan sifat-sifat tersebut digunakan daftar analisis kovarians seperti tercantum pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat ditentukan komponen kovarians antara satu sifat dengan sifat lainnya, yaitu: kov.f = KTHK₃ + kov.g. Koefisien korelasi fenotipik (r_{f,xy}) antara sembarang sifat ke-x dan y diduga dengan rumus JOHNSON, ROBINSON dan COMSTOCK (1955) sebagai berikut:

$$r_{f,xy} = \frac{\text{kov.f}_{xy}}{[(\sigma^2_{t,x})(\sigma^2_{t,y})]^{1/2}}$$

Pengujian terhadap nilai koefisien korelasi terhitung dilakukan dengan membandingkannya dengan nilai r tabel dengan derajat bebas 4 (SNEDECOR dan COHRAN, 1967 dalam GOMEZ dan GOMEZ, 1984).

Pengukuran komponen produksi benih dilakukan dengan analisis koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959; SINGH dan CHAUDARY, 1985). Dalam persamaan matriks, metode tersebut dapat ditulis sebagai $r = RP$, di mana r = vektor yang unsur-unsurnya terdiri atas koefisien korelasi antara hasil serai kering dengan sifat-sifat lain, R = matriks korelasi antara sesama sifat-sifat yang berukuran 5x5, sedangkan P = vektor dengan koefisien lintasan sebagai unsur-unsurnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan rata-rata hasil benih dan komponen produksinya pada enam varietas yute dapat dilihat pada Tabel 2. Terlihat bahwa keenam varietas yute yang diuji mempunyai penampilan yang tidak berbeda, kecuali pada parameter diameter batangnya.

Korelasi fenotipe antara produksi benih dengan komponen produksinya, dikemukakan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut terlihat bahwa jumlah kapsul per pohon mempunyai korelasi positif dan nyata dengan produksi benih (0.81). Hasil ini sejalan dengan GHOSH (1983). Pada penelitian ini bobot 1000 butir dan diameter batang mempunyai korelasi positif namun tidak nyata. Sedangkan tinggi tanaman menunjukkan korelasi yang negatif dengan produksi benih (Tabel 4).

Keeratn hubungan antara sifat morfologi yang mudah diukur (jumlah kapsul) dengan produksi benih seperti yang tercermin dalam nilai

Tabel 2. Penampilan hasil benih dan komponen produksinya pada 6 varietas yute di KP. Muktiharjo
Table 2. Performances of seed yield and its component IN 6 varieties of yute at Muktiharjo Experimental Garden

Varietas Variety	Hasil benih Seed yield (kg/ha)	Tinggi height (cm)	Diameter diameter (mm)	Jumlah kapsul/pohon Number of capsules/plant	Berat 1000 biji 1000 weight
Cc 5	572.4 a	179.9 a	20.6 a	313.3 a	3.2 a
Cc 12	490.9 a	192.6 a	22.2 a	336.0 a	3.1 a
Cc 15	513.6 a	180.6 a	22.4 a	353.0 a	3.1 a
Cc 22	483.0 a	191.3 a	21.7 a	311.3 a	3.1 a
Cc Halmahera	375.0 a	191.8 a	21.7 a	311.3 a	3.1 a
Cc Roxa	292.2 a	184.7 a	16.3 b	208.6 a	3.1 a
KK CV	27.0	3.6	7.3	22.0	3.1

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5 % level

Tabel 3. Korelasi fenotipik antara produksi benih dengan komponennya pada enam varietas yute
Table 3. Phenotypic correlation coefficient among seed yield and its component in six varieties of yute

Komponen produksi (yield components)	1	2	3	4	5
1. Tinggi tanaman Plant height	-				
2. Diameter batang bawah Stem base diameter	0.26	-			
3. Jumlah kapsul per tanaman Number of capsules per plant	0.09	0.94**	-		
4. Berat 1000 butir Weight of 1000 seed	-0.09	0.48	0.57	-	
5. Produksi benih Seed yield	-0.20	0.69	0.81*	0.78	-

***) masing-masing berbeda nyata pada taraf 1 % dan 5 % berdasarkan uji r
Significant at 1% and 5%, respectively, based on r tabulated value

koefisien korelasinya mempunyai arti yang penting bagi pemulia tanaman, khususnya dalam hubungannya dengan penentuan kriteria seleksi. Namun demikian untuk dapat menetapkan apakah komponen jumlah buah tersebut dapat dipakai

sebagai kriteria seleksi tunggal yang andal dalam program pemuliaan masih memerlukan pengujian lebih lanjut melalui analisis koefisien lintasan (DEWEY dan LU, 1959).

DAFTAR PUSTAKA

DEWEY, D.R. and K.H. LU. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested grass seed production. Agron. J. 51:511-518

GHOSH, T. 1983. Handbook of jute. Jute Agric. Res. Inst. Barrackpore, India.

GOMEZ, K.A. and A.A. GOMEZ. 1984. Statistical procedures for agricultural research. John Wiley & Sons. New York.

HARTATI, Rr.S., R.D. PURWATI dan D. KANGIDEN. 1991. Pengaruh umur panen beberapa varietas yute terhadap produksi dan mutu benih. PPTS. 6(2):130-139

HELIYANTO, 1994. Studi korelasi antara hasil serat dan komponen hasilnya sifat pada tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang (tidak diterbitkan).

SINGH, R.K. and B.D. CHAUDHARY. 1985. Biometrical methods in Quantitative genetical analysis. Kalyani Publication. p.54-57

SMITH, H.F. 1936. A discrimant function for plant selection. Ann. Eugenies. 7:240-50

FISHER, R.A. 1936. The correlation among relatives on the suppesion of Mendelian inheritance. Trans.Royal Soc. Edinburg 52:399-433

HAZEL, L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indices. Genetics. 28:476-90.

JOHNSON, H.W., H.F. ROBINSON, and R.E. COMSTOCK. 1955. Genotypic and phenotypic correlation in soybean and their impication in selection. Agric. J.47:477-483

Tabel 4. Analisa koefisien lintasan yang menunjukkan efek langsung dan tak langsung dari komponen produksi terhadap produksi benih yute.

Table 4. Path analysis showing direct and indirect effect

Komponen hasil Yield components	Total Korelasi			
	1	2	3	4
1. Tinggi Tanaman Plant height		0.05	0.04	0.04
2. Diameter batang bawah Base diameter	-0.33		0.36	0.24
3. Jumlah kapsul/ Number of capsules per plant	-0.09	0.18		0.23
4. Berat 1000 butir .1000 seed weight	-0.03	0.17	0.38	
				0.81

diagonal (cetak tebal) = efek langsung
 diagonal (bold letter) = direct effect
 horizontal = efek tidak langsung
 horizontal = indirect effect

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah kapsul tiap pohon mempunyai korelasi yang paling erat dengan produksi benih, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,81. Berdasarkan analisa koefisien lintasan bobot 1000 butir, jumlah kapsul tiap pohon dan diameter batang disarankan untuk digunakan secara bersama-sama sebagai kriteria seleksi.

PENGARUH NITROGEN TERHADAP KERUSAKAN BADAN BUAH BEBERAPA VARIETAS KAPAS OLEH ULAT MERAH JINGGA

GATOT KARTONO, IGAA. INDRAYANI dan SUBIYAKTO

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

PENDAHULUAN

Pengaruh nitrogen terhadap kerusakan badan buah kapas oleh ulat merah jingga (*Pectinophora gossypiella*) pada beberapa varietas kapas, diteliti di Asembugas dari bulan Desember 1992 sampai dengan Juni 1993. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terbagi dengan empat ulangan. Petak utama adalah varietas kapas (Kanesia 1, 87002/7/6/1 (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, dan GM 5 U/2/4), dan anak petak adalah dosis nitrogen (20 kg N dan 40 kg N/ha. Sumber N yang diuji adalah urea. Pupuk dasar yang digunakan adalah 40 kg P₂O₅ (100 kg TSP) dan 20 kg N (100 kg ZA) tiap ha yang diberikan pada saat tanam, sedang pemupukan nitrogen sebagai perlakuan diberikan pada tanaman umur 30 hari setelah tanam (hst). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua tidak terdapat pengaruh interaksi antara varietas dan dosis N terhadap semua parameter yang diamati. Dari enam varietas yang diuji, KI 379 menunjukkan tingkat kerusakan badan buah relatif rendah. Namun demikian, hasil kapas berbiji tidak ber-beda pada semua varietas. Perlakuan nitrogen dengan dosis tinggi (40 kg N/ha) berpengaruh terhadap peningkatan preferensi serangga hama *P. gossypiella*, sehingga berpengaruh terhadap tingginya tingkat kerusakan badan buah.

ABSTRACT

Effect of nitrogen on damage level of cotton fruiting bodies caused by pink bollworm larvae on some cotton varieties

Effect of nitrogen application on the damage of cotton fruiting bodies by pink bollworm in some cotton varieties was evaluated in Asembugas, Situbondo, from December 1992 to June 1993. The experiment was designed in a split plot with four replications. The mainplot was cotton variety (Kanesia 1, 87002/7/6/1) (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, and GM 5 U/2/4), and the sub plot was the dose of nitrogen (20 kg N and 40 kg N). Results showed that there was not any interaction effect between cotton varieties and level of nitrogen on the damage of cotton fruiting bodies and seed cotton yield. Variety KI 379 showed less damage of fruiting bodies than other varieties but its seed cotton yield was not significantly different from the others. Nitrogen application at a dose of 40 kg N/ha, affected insect preference, which in turn, increased the damage of fruiting bodies of cotton.

Dari pelaksanaan program Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) yang telah dilaksanakan selama ini, pengendalian hama merupakan salah satu masalah yang harus diatasi oleh petani agar diperoleh kepastian hasil yang diinginkan (KARTONO, 1991). Menurut SOEHARDJAN (1986), hampir 50 % biaya produksi budidaya tanaman kapas digunakan untuk pengendalian hama.

Menurut WIRJOSEHARDJO *et al.* (1986) dari 13 jenis serangga hama yang menyerang tanaman kapas di Indonesia, *Pectinophora gossypiella* Saunders merupakan serangga hama perusak buah yang perlu mendapat perhatian. Perkembangan status serangga hama ini di Indonesia sebagai hama potensial diinformasikan pada tahun 1980 oleh KARTONO, SOEBANDRIJO dan SUPADI (1983).

Dibandingkan dengan hama penggerek buah yang lain, seperti *Helicoverpa armigera*, maka upaya pengendalian hama *P. gossypiella* lebih sulit dilakukan mengingat keberadaan larva serangga ini di dalam buah, sehingga sulit tercapai oleh insektisida. Status serangga hama ini di USA merupakan hama utama dan memperoleh perhatian khusus dalam tindakan pengendaliannya (HUTCHINSON *et al.*, 1988). Menurut BEASLY dan HENNEBERRY (*dalam* HURCHINSON *et al.*, 1988), aplikasi racun hama yang diberikan untuk pengendalian *P. gossypiella* dalam satu musim tanam kapas di California rata-rata mencapai 10-17 kali.

Salah satu upaya untuk mengurangi frekuensi penyemprotan insektisida adalah dengan menanam varietas kapas yang tahan hama dan pengaturan pemberian pupuk nitrogen. Menurut KOGAN (1982), berdasarkan sifat ketahanan tanaman, dikenal dua macam ketahanan yaitu: ketahanan genetik dan ketahanan lingkungan atau ekologi.

Tabel 4. Analisa koefisien lintasan yang menunjukkan efek langsung dan tak langsung dari komponen produksi terhadap produksi benih yute.

Table 4. Path analysis showing direct and indirect effect

Komponen hasil Yield components	Total Korelasi			
	1	2	3	4
1. Tinggi Tanaman Plant height		0.05	0.04	0.04
2. Diameter batang bawah Base diameter	-0.33		0.36	0.24
3. Jumlah kapsul/ tan Number of capsules per plant	-0.09	0.18	0.38	0.23
4. Berat 1000 butir 1000 seed weight	-0.03	0.17	0.22	0.50

diagonal (cetak tebal) = efek langsung
diagonal (bold letter) = direct effect
horizontal = efek tidak langsung
horizontal = indirect effect

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah kapsul tiap pohon mempunyai korelasi yang paling erat dengan produksi benih, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,81. Berdasarkan analisa koefisien lintasan bobot 1000 butir, jumlah kapsul tiap pohon dan diameter batang disarankan untuk digunakan secara bersama-sama sebagai kriteria seleksi.

DAFTAR PUSTAKA

DEWEY, D.R. and K.H. LU. 1959. A correlation and path coefficient analysis of components of crested grass seed production. Agron. J. 51:511-518
GHOSH, T. 1983. Handbook of jute. Jute Agric. Res. Inst. Barrackpore, India.
GOMEZ, K.A. and A.A. GOMEZ. 1984. Statistical procedures for agricultural research. John Wiley & Sons. New York.
HARTATI, Rr.S., R.D. PURWATI dan D. KANGIDEN. 1991. Pengaruh umur panen beberapa varietas yute terhadap produksi dan mutu benih. PPTS. 6(2):130-139
HELIYANTO, 1994. Studi korelasi antara hasil serat dan komponen hasilnya sifat pada tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Malang (tidak diterbitkan).
SINGH, R.K. and B.D. CHAUDHARY. 1985. Biometrical methods in Quantitative genetical analysis. Kalyani Publication. p.54-57
SMITH, H.F. 1936. A discrimant function for plant selection. Ann. Eugenies. 7:240-50
FISHER, R.A. 1936. The correlation among relatives on the suppesion of Mendelian inheritance. Trans.Royal Soc. Edinburg 52:399-433
HAZEL, L. N. 1943. The genetic basis for constructing selection indices. Genetics. 28:476-90.
JOHNSON, H.W., H.F. ROBINSON, and R.E. COMSTOCK. 1955. Genotypic and phenotypic correlation in soybean and their impication in selection. Agric. J.47:477-483

Tabel 3. Path anal...
hasil dari...
korelasi...
analisa...
GOMEZ, 1984.

PENGARUH NITROGEN TERHADAP KERUSAKAN BADAN BUAH BEBERAPA VARIETAS KAPAS OLEH ULAT MERAH JINGGA

GATOT KARTONO, IGAA. INDRAYANI dan SUBIYAKTO

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Pengaruh nitrogen terhadap kerusakan badan buah kapas oleh ulat merah jingga (*Pectinophora gossypiella*) pada beberapa varietas kapas, diteliti di Asembagus dari bulan Desember 1992 sampai dengan Juni 1993. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terbagi dengan empat ulangan. Petak utama adalah varietas kapas (Kancesia 1, 87002/7/6/1 (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, dan GM 5 U/2/4), dan anak petak adalah dosis nitrogen (20 kg N dan 40 kg N/ha). Sumber N yang diuji adalah urea. Pupuk dasar yang digunakan adalah 40 kg P₂O₅ (100 kg TSP) dan 20 kg N (100 kg ZA) tiap ha yang diberikan pada saat tanam, sedang pemupukan nitrogen sebagai perlakuan diberikan pada tanaman umur 30 hari setelah tanam (hst). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua tidak terdapat pengaruh interaksi antara varietas dan dosis N terhadap semua parameter yang diamati. Dari enam varietas yang diuji, KI 379 menunjukkan tingkat kerusakan badan buah relatif rendah. Namun demikian, hasil kapas berbiji tidak berbeda pada semua varietas. Perlakuan nitrogen dengan dosis tinggi (40 kg N/ha) berpengaruh terhadap peningkatan preferensi serangga hama *P. gossypiella*, sehingga berpengaruh terhadap tingginya tingkat kerusakan badan buah.

ABSTRACT

Effect of nitrogen on damage level of cotton fruiting bodies caused by pink bollworm larvae on some cotton varieties

Effect of nitrogen application on the damage of cotton fruiting bodies by pink bollworm in some cotton varieties was evaluated in Asembagus, Situbondo, from December 1992 to June 1993. The experiment was designed in a split plot with four replications. The mainplot was cotton variety (Kancesia 1, 87002/7/6/1) (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, and GM 5 U/2/4), and the sub plot was the dose of nitrogen (20 kg N and 40 kg N). Results showed that there was not any interaction effect between cotton varieties and level of nitrogen on the damage of cotton fruiting bodies and seed cotton yield. Variety KI 379 showed less damage of fruiting bodies than other varieties but its seed cotton yield was not significantly different from the others. Nitrogen application at a dose of 40 kg N/ha, affected insect preference, which in turn, increased the damage of fruiting bodies of cotton.

PENDAHULUAN

Dari pelaksanaan program Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) yang telah dilaksanakan selama ini, pengendalian hama merupakan salah satu masalah yang harus diatasi oleh petani agar diperoleh kepastian hasil yang diinginkan (KARTONO, 1991). Menurut SOEHARDJAN (1986), hampir 50 % biaya produksi budidaya tanaman kapas digunakan untuk pengendalian hama.

Menurut WIRJOSEHARDJO *et al.* (1986) dari 13 jenis serangga hama yang menyerang tanaman kapas di Indonesia, *Pectinophora gossypiella* Saunders merupakan serangga hama perusak buah yang perlu mendapat perhatian. Perkembangan status serangga hama ini di Indonesia sebagai hama potensial diinformasikan pada tahun 1980 oleh KARTONO, SOEBANDRIJO dan SUPADI (1983).

Dibandingkan dengan hama penggerek buah yang lain, seperti *Helicoverpa armigera*, maka upaya pengendalian hama *P. gossypiella* lebih sulit dilakukan mengingat keberadaan larva serangga ini di dalam buah, sehingga sulit tercapai oleh insektisida. Status serangga hama ini di USA merupakan hama utama dan memperoleh perhatian khusus dalam tindakan pengendaliannya (HUTCHINSON *et al.*, 1988). Menurut BEASLY dan HENNEBERRY (*dalam* HURCHINSON *et al.*, 1988), aplikasi racun hama yang diberikan untuk pengendalian *P. gossypiella* dalam satu musim tanam kapas di California rata-rata mencapai 10-17 kali.

Salah satu upaya untuk mengurangi frekuensi penyemprotan insektisida adalah dengan menanam varietas kapas yang tahan hama dan pengaturan pemberian pupuk nitrogen. Menurut KOGAN (1982), berdasarkan sifat ketahanan tanaman, dikenal dua macam ketahanan yaitu: ketahanan genetik dan ketahanan lingkungan atau ekologi.

Ketahanan ekologi adalah ketahanan yang timbul karena fenologi tanaman tidak sesuai bagi kehidupan serangga (*phenological asynchrony*), atau akibat perlakuan pada tanaman (*induced resistance*). *Phenological asynchrony* dapat dianggap sama dengan *host evasion* atau *pseudo resistance*, seperti yang dikemukakan oleh PAINTER (1951), yaitu terjadi karena penanaman yang awal, penggunaan kultivar berumur pendek, atau waktu masak buah lebih cepat. Sedang *induced resistance* adalah ketahanan tanaman karena perlakuan tertentu terhadap tanaman.

Sejauh ini belum ditemukan varietas kapas yang tahan terhadap *P. gossypiella*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nitrogen terhadap tingkat kerusakan badan buah kapas oleh ulat merah jingga pada beberapa varietas kapas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Asembagus dari bulan Desember 1992 sampai dengan Juni 1993. Rancangan yang digunakan adalah petak terbagi dengan empat ulangan. Petak utama adalah dosis nitrogen: 20 kg N/ha (50 kg urea) dan 40 kg N/ha (100 kg urea), sedang anak petak adalah varietas kapas: yaitu Kanesia 1, 87002/7/6/1 (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, dan GM 5 U/2/4.

Ukuran petak 20 m x 20 m (400 m²). Jarak tanaman kapas 100 cm x 25 cm, dan antar tanaman per lobang. Jarak antar perlakuan 2m, dan antar ulangan 3m. Parameter yang diamati meliputi: jumlah roset/25 tanaman, jumlah buah rusak, jumlah buah terinfestasi *P. gossypiella*/25 buah/petak yang diambil secara diagonal, dan hasil kapas berbiji.

Teknik budidaya yang dilakukan mengikuti pola umum IKR yang meliputi: penyiangan, penjarangan, penyiangan dan pembunbunan. Pupuk dasar yang digunakan adalah 40 kg P₂O₅/ha (100 kg TSP) dan 20 kg N/ha (100 kg ZA) yang diberikan pada saat tanam, sedang pemupukan nitrogen sebagai perlakuan diberikan pada tanaman umur 30 setelah tanam (hst). Pengendalian hama selain *P. gossypiella* dilakukan secara mekanis, sedang-

kan untuk serangga hama penusuk dan pengisap dikendalikan dengan insektisida dimetoat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan yang dicoba tidak memperlihatkan adanya interaksi pada semua parameter yang diamati. Pada periode generatif pembentukan bunga umur 60 dan 67 hst, persentase bunga roset lebih tinggi pada tanaman dengan dosis nitrogen 40 kg N/ha (Tabel 1), sedangkan persentase bunga roset antar varietas tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, yaitu sekitar 0.80-1.10% pada 60 hst, dan 0.70-1.0% pada 67 hst.

Dari data tersebut diperoleh petunjuk bahwa peningkatan dosis pupuk nitrogen yang dapat lebih mendorong preferensi serangga *P. gossypiella* terhadap tanaman kapas. Dari pengamatan visual di lapangan, perlakuan dengan nitrogen 40 kg N/ha menunjukkan kesuburan yang lebih tinggi dibanding pemupukan nitrogen dengan dosis 20 kg N/ha. Keadaan tersebut nampaknya berpengaruh terhadap preferensi serangga *P. gossypiella*. Keadaan serupa juga diinformasikan oleh THORSTEINSON (1960), bahwa faktor fisik tanaman dapat mempengaruhi preferensi serangga.

Menurut KOGAN (1982) dalam proses koevolusi tanaman serangga, perilaku serangga sebagai konsumen dan tanaman sebagai sumber pakan menunjukkan adanya hubungan yang erat. Sebagai sumber pakan dan penyedia nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh serangga, tanaman sering memiliki daya tarik tertentu yang dapat merangsang tanaman itu sendiri (HORBER, 1980). Menurut KOGAN (1982), pemberian pupuk nitrogen dengan dosis tinggi akan memberikan pengaruh pertumbuhan fisik tanaman yang subur. Hal ini akan meningkatkan preferensi serangga, sehingga infestasi serangga lebih tinggi.

Hasil analisis tidak menunjukkan interaksi antara varietas dan dosis N terhadap persentase buah rusak selama stadia generatif pembentukan buah dalam delapan periode pengamatan (67, 74, 81, 88, 95, 102, 109, dan 116 hst). Dari parameter kerusakan buah, perlakuan pemupukan menun-

Tabel 1. Pengaruh dosis nitrogen terhadap bunga roset tiap 25 tanaman contoh dan kerusakan buah oleh *P. gossypiella*

Effect of nitrogen application on roset/25 plants and damage of planting body by <i>P. gossypiella</i>		
Pemupukan Nitrogen application (kg N/ha)	Kerusakan buah pada umur 116 (hst) Damage of bolls at 116 dap	
	60	67
20	0.82 a	0.72 a
40	1.20 b	0.98 b
KK CV %	20	18

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%
 Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

jukkan perbedaan nyata hanya pada umur 116 hst, sedangkan pada umur-umur yang lain tidak berbeda nyata dengan persentase buah rusak pada 67-109 hst, yaitu berkisar 0.88-4.70% (Tabel 1).

Pemberian pupuk dengan dosis tinggi (40 kg N/ha) menunjukkan kerusakan buah oleh larva *P. gossypiella* lebih besar dari pada perlakuan dosis 20kg N/ha. Sedangkan dari perlakuan varietas yang menunjukkan perbedaan adalah pengamatan umur 67, 88, dan 116 hst (Tabel 2).

Pada umur 87 dan 88 hst ada empat varietas yang memperlihatkan tingkat kerusakan relatif rendah selama periode generatif pembentukan buah, yaitu Kanesia 1, GM 5 U/2/4, LRA 5166, dan Stoneville 825, tetapi pada umur 116 hst KI 379 memperoleh kerusakan paling rendah (5.60%). PAINTER (1958) dan KOGAN (1982) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk nitrogen yang berlebihan akan menurunkan daya tahan tanaman terhadap serangga hama. Dari beberapa pernyataan tersebut di atas, dan hasil analisis data yang diperoleh dari Tabel 1 maka dapat dinyatakan bahwa pemberian pupuk nitrogen dengan

dosis tinggi akan mendorong kerentanan tanaman kapas terhadap serangga hama *P. gossypiella*.

Dari hasil kapas berbiji yang diperoleh, ternyata bahwa semua varietas tidak berbeda, berkisar 740-932 kg/ha. Sementara itu hasil kapas berbiji yang diperoleh pada perlakuan pemupukan nitrogen dosis 40 kg N/ha justru memberikan hasil lebih rendah dibanding perlakuan dosis nitrogen 20 kg N/ha (Tabel 3). Hal ini erat kaitannya dengan tingkat kerusakan buah dan bunga yang dijumpai untuk perlakuan pupuk nitrogen 40 kg N/ha lebih tinggi dibanding perlakuan 20 kg N/ha (Tabel 1).

Dari keadaan ini diperoleh petunjuk bahwa peningkatan dosis nitrogen akan lebih meningkatkan preferensi dan infestasi serangga *P. gossypiella* terhadap tanaman kapas, sehingga tingkat kerusakan buah yang akan terjadi lebih tinggi. Erat kaitan dengan keadaan ini, dapat dinyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk nitrogen tidak selalu memberikan korelasi positif dengan peningkatan produktivitas tanaman kapas.

Tabel 2. Prosentase kerusakan buah *P. gossypiella* pada beberapa varietas kapas

Table 2. Percent damage of boll by *P. gossypiella* in different varieties of cotton

Varietas Variety	Kerusakan buah pada umur Damage of bolls (dap)	
	67	88
Kanesia 1	0.91 a	0.98 a
87002/7/6/1	1.30 b	1.50 b
KI 379	1.10 ab	1.30 ab
LRA 5166	0.83 a	1.10 a
Stoneville 825	0.77 a	0.87 a
GM 5 U/2/4	0.75 a	0.92 a
KK CV (%)	18	17

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

Ketahanan ekologi adalah ketahanan yang timbul karena fenologi tanaman tidak sesuai bagi kehidupan serangga (*phenological asynchrony*), atau akibat perlakuan pada tanaman (*induced resistance*). *Phenological asynchrony* dapat dianggap sama dengan *host evasion* atau *pseudo resistance*, seperti yang dikemukakan oleh PAINTER (1951), yaitu terjadi karena penanaman yang awal, penggunaan kultivar berumur pendek, atau waktu masak buah lebih cepat. Sedang *induced resistance* adalah ketahanan tanaman karena perlakuan tertentu terhadap tanaman.

Sejauh ini belum ditemukan varietas kapas yang tahan terhadap *P. gossypiella*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nitrogen terhadap tingkat kerusakan badan buah kapas oleh ulat merah jingga pada beberapa varietas kapas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Asembagus dari bulan Desember 1992 sampai dengan Juni 1993. Rancangan yang digunakan adalah petak terbagi dengan empat ulangan. Petak utama adalah dosis nitrogen: 20 kg N/ha (50 kg urea) dan 40 kg N/ha (100 kg urea), sedang anak petak adalah varietas kapas: yaitu Kanesia 1, 870027/6/1 (337 x 193), KI 379, LRA 5166, Stoneville 825, dan GM 5 U/2/4.

Ukuran petak 20 m x 20 m (400 m²). Jarak tanam kapas 100 cm x 25 cm, dan antar tanaman per lobang. Jarak antar perlakuan 2m, dan antar ulangan 3m. Parameter yang diamati meliputi: jumlah buah roset/25 tanaman, jumlah buah rusak, jumlah buah terinfestasi *P. gossypiella*/25 buah/petak yang diambil secara diagonal, dan hasil kapas berbiji.

Teknik budidaya yang dilakukan mengikuti pola umum IKR yang meliputi: penyiangan, penjarangan, penyiangan dan pembunbunan. Pupuk dasar yang digunakan adalah 40 kg P₂O₅/ha (100 kg TSP) dan 20 kg N/ha (100 kg ZA) yang diberikan pada saat tanam, sedang pemupukan nitrogen sebagai perlakuan diberikan pada tanaman umur 30 setelah tanam (hst). Pengendalian hama selain *P. gossypiella* dilakukan secara mekanis, sedang-

kan untuk serangga hama penusuk dan pengisap dikendalikan dengan insektisida dimetoat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan yang dicoba tidak memperlihatkan adanya interaksi pada semua parameter yang diamati. Pada periode generatif pembentukan bunga umur 60 dan 67 hst, persentase bunga roset lebih tinggi pada tanaman dengan dosis nitrogen 40 kg N/ha (Tabel 1), sedangkan persentase bunga roset antar varietas tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, yaitu sekitar 0.80-1.10% pada 60 hst, dan 0.70-1.0% pada 67 hst.

Dari data tersebut diperoleh petunjuk bahwa peningkatan dosis pupuk nitrogen yang dapat lebih mendorong preferensi serangga *P. gossypiella* terhadap tanaman kapas. Dari pengamatan visual di lapangan, perlakuan dengan nitrogen 40 kg N/ha menunjukkan kesuburan yang lebih tinggi dibanding pemupukan nitrogen dengan dosis 20 kg N/ha. Keadaan tersebut nampaknya berpengaruh terhadap preferensi serangga *P. gossypiella*. Keadaan serupa juga diinformasikan oleh THORSTEINSON (1960), bahwa faktor fisik tanaman dapat mempengaruhi preferensi serangga.

Menurut KOGAN (1982) dalam proses koevolusi tanaman serangga, perilaku serangga sebagai konsumen dan tanaman sebagai sumber pakan menunjukkan adanya hubungan yang erat. Sebagai sumber pakan dan penyedia nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh serangga, tanaman sering memiliki daya tarik tertentu yang dapat merangsang tanaman itu sendiri (HORBER, 1980). Menurut KOGAN (1982), pemberian pupuk nitrogen dengan dosis tinggi akan memberikan pengaruh pertumbuhan fisik tanaman yang subur. Hal ini akan meningkatkan preferensi serangga, sehingga infestasi serangga lebih tinggi.

Hasil analisis tidak menunjukkan interaksi antara varietas dan dosis N terhadap persentase buah rusak selama stadia generatif pembentukan buah dalam delapan periode pengamatan (67, 74, 81, 88, 95, 102, 109, dan 116 hst). Dari parameter kerusakan buah, perlakuan pemupukan menun-

Tabel 1. Pengaruh dosis nitrogen terhadap bunga roset tiap 25 tanaman contoh dan kerusakan buah oleh *P. gossypiella*

Effect of nitrogen application on roset/25 plant and damage of planting body by *P. gossypiella*

Pemupukan Nitrogen application (kg N/ha)	Bunga roset pada umur (hst)		Kerusakan buah pada umur 116 (hst)	
	60	67	Rosette at the plant age of (dap)	Damage of bolls at 116 dap
20	0.82 a	0.72 a	5.90 a	
40	1.20 b	0.98 b	6.20 b	
KK CV %	20	18	15	

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

jukkan perbedaan nyata hanya pada umur 116 hst, sedangkan pada umur-umur yang lain tidak berbeda nyata dengan persentase buah rusak pada 67-109 hst, yaitu berkisar 0.88-4.70% (Tabel 1).

Pemberian pupuk dengan dosis tinggi (40 kg N/ha) menunjukkan kerusakan buah oleh larva *P. gossypiella* lebih besar dari pada perlakuan dosis 20kg N/ha. Sedangkan dari perlakuan varietas yang menunjukkan perbedaan adalah pengamatan umur 67, 88, dan 116 hst (Tabel 2).

Pada umur 87 dan 88 hst ada empat varietas yang memperlihatkan tingkat kerusakan relatif rendah selama periode generatif pembentukan buah, yaitu Kanesia 1, GM 5 U/2/4, LRA 5166, dan Stoneville 825, tetapi pada umur 116 hst KI 379 memperoleh kerusakan paling rendah (5.60%). PAINTER (1958) dan KOGAN (1982) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk nitrogen yang berlebihan akan menurunkan daya tahan tanaman terhadap serangga hama. Dari beberapa pernyataan tersebut di atas, dan hasil analisis data yang diperoleh dari Tabel 1 maka dapat dinyatakan bahwa pemberian pupuk nitrogen dengan

dosis tinggi akan mendorong kerentanan tanaman kapas terhadap serangga hama *P. gossypiella*.

Dari hasil kapas berbiji yang diperoleh, ternyata bahwa semua varietas tidak berbeda, berkisar 740-932 kg/ha. Sementara itu hasil kapas berbiji yang diperoleh pada perlakuan pemupukan nitrogen dosis 40 kg N/ha justru memberikan hasil lebih rendah dibanding perlakuan dosis nitrogen 20 kg N/ha (Tabel 3). Hal ini erat kaitannya dengan tingkat kerusakan buah dan bunga yang dijumpai untuk perlakuan pupuk nitrogen 40 kg N/ha lebih tinggi dibanding perlakuan 20 kg N/ha (Tabel 1).

Dari keadaan ini diperoleh petunjuk bahwa peningkatan dosis nitrogen akan lebih meningkatkan preferensi dan infestasi serangga *P. gossypiella* terhadap tanaman kapas, sehingga tingkat kerusakan buah yang akan terjadi lebih tinggi. Erat kaitan dengan keadaan ini, dapat dinyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk nitrogen tidak selalu memberikan korelasi positif dengan peningkatan produktivitas tanaman kapas.

Tabel 2. Presentase kerusakan buah *P. gossypiella* pada beberapa varietas kapas

Percent damage of boll by *P. gossypiella* in different varieties of cotton

Varietas	Kerusakan buah pada umur	
	67	88
Kanesia 1	0.91 a	0.98 a
870027/6/1	1.30 b	1.50 b
KI 379	1.10 ab	1.30 ab
LRA 5166	0.83 a	1.10 a
Stoneville 825	0.77 a	0.87 a
GM 5 U/2/4	0.75 a	0.92 a
KK CV (%)	18	17

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

Tabel 3. Hasil kapas berbiji
Table 3. Seed cotton yield

Dosis N Dosage N kg N/ha	Hasil ield (kg/ha)
20	978 b
40	716 a

KK CV % 19

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari enam varietas yang dicoba diperoleh satu varietas yang menunjukkan tingkat kerusakan buah yang rendah oleh serangan ulat *P. gossypiella*, yaitu KI 379. Perlakuan pupuk nitrogen dosis 40 kg N/ha di Asembagus ternyata berpengaruh terhadap peningkatan preferensi serangga hama *P. gossypiella*, sehingga berakibat memper-tinggi tingkat kerusakan tanaman.

Disarankan bahwa dalam pemberian pupuk nitrogen dengan dosis relatif tinggi, pengendalian terhadap *P. gossypiella* perlu lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

HORBER, E. 1980. Types and classification of resistance. Dalam: Maxwell, F.G., and P.R. Jennings (ed.). Breeding plants resistant to

insects. John Wiley & Sons Inc. USA : p 215-231.

HUTCHINSON, W.D., C.A. BEASLY, T.J. HENNEBERRY, and J.M. MARTIN. 1988. Sampling pink bollworm (Lepidoptera:Gelechiidae). Eggs: Potential for improved timing and reduced use of insecticide. J. Econ. Entomol. 81(2): 673-678.

KARTONO, G., SOEBANDRIJO, dan A. SASTROSUPADI. 1983. *Pectinophora gossypiella* Saunders di KP Tanaman Industri, Asembagus. Kong. Ento. I. Jakarta, 22-24 Januari, 1992.

KARTONO, G. 1991. Peranan gospol dalam ketahanan kapas terhadap *Helicoverpa armigera* (Hubner) Hardwick. Disertasi Derajat Doktor dalam Ilmu-ilmu Pertanian, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.

KOGAN, M. 1982. Plant resistance in pest management. Dalam: METCALF, R.L. and W.H. LUCKMAN (ed.). Introduction to insect pest management. John Wiley & Sons, New York : 93-129.

PAINTER, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. The Macmillan Co., New York. 520p.

SOEHARDJAN, M. 1986. Usaha memantapkan komoditi tanaman industri. Badan Litbang Pertanian, 5(3) : 61-66.

THORSTEINSON, A.J. 1960. Host plant selection by phytophagous insects. Ann. Rev. Entomol. 5 : 193-218.

WIRJOSOEHRDJO, S., K. UNTUNG, S. SUJONO, dan H.L. TOBING. 1986. Cotton pest management in Indonesia. Buletin Fak. Pertanian, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta. 20 : 21.

JUMLAH PEMBERIAN AIR, PENGOLAHAN TANAH DAN PENGGUNAAN MULSA PADA KAPAS DI LAHAN SAWAH SESUDAH PADI

ASMIN, M. ZAIN KANRO dan MUHAMMAD BASIR NAPPU

Sub Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Bajeng

RINGKASAN

Penelitian dilakukan pada lahan sawah sesudah padi di Bontolangkasa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dari bulan Mei sampai Oktober 1991, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air, cara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi kapas. Percobaan dirancang secara *strip-split plot* dengan tiga ulangan. Faktor-faktor yang diuji adalah jumlah pemberian air (300, 420 dan 540 ml/ha), cara pengolahan tanah (intensif, minimum dan tanpa pengolahan) serta penggunaan mulsa (dengan dan tanpa mulsa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air serta interaksi dengan faktor-faktor lainnya tidak mempengaruhi pertumbuhan. Terhadap produksi kapas berbiji terdapat pengaruh interaksi antara pemberian air dan pemberian mulsa. Pemberian air sebanyak 300 mm/ha dengan pemberian mulsa menghasilkan kapas berbiji paling tinggi (1 678 kg/ha). Pengolahan tanah intensif dan minimum menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dari pada tanpa pengolahan tanah. Namun terhadap produksi kapas berbiji, pengolahan minimum tidak berbeda hasilnya dengan tanpa pengolahan tanah, sama-sama lebih rendah dari produksi dengan pengolahan tanah intensif. Terdapat pengaruh interaksi antara pengolahan tanah dengan pemberian mulsa terhadap jumlah buah. Pada pengolahan tanah intensif, pemberian mulsa menghasilkan buah yang lebih banyak dari pada tanpa mulsa, sedang pada perlakuan tanpa pengolahan tanah, pemberian mulsa tidak berpengaruh terhadap jumlah buah. Secara tunggal, pemberian mulsa hanya berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 120 hari setelah tanam.

ABSTRACT

Irrigation intensity, soil tillage and mulch application in cotton at the after-rice field

The study was conducted on the after-rice field in Bontolangkasa, Gowa, South Sulawesi. The objective was to evaluate the effect of irrigation intensity, soil tillage and mulch application on the growth and yield of cotton. The experiment was designed as a split-strip plot in three replicates. The factors tested were irrigation intensity (300, 420 and 520 mm/ha), method of soil tillage (intensive, minimum and no tillage) and mulch application (with and without mulch). Results showed

that irrigation intensity and its interaction with other factors did not affect the growth of plant. The yield of seed cotton was effected by the interaction between irrigation intensity and mulch application. Irrigation intensity of 300 mm/ha with mulch application produced the highest yield of seed cotton (1 678/ha). Intensive or minimum tillage of soil produced higher plants than no tillage. However, in terms of the yield of seed cotton, minimum tillage and no tillage were not different. Both methods produced significantly lower yield than intensive tillage. There was interaction effect between soil tillage and mulch application on the number of bolls. In the plots with intensive tillage, mulch application increased the number of bolls, while in that with minimum or no tillage, mulch application did not affect the parameter. A single effect of mulch was evident only on the height of plant at 120 days after planting.

PENDAHULUAN

Pengembangan kapas di lahan sawah sesudah padi dihadapkan pada berbagai kendala, antara lain ketersediaan air, tenaga kerja, dan kompetensi dengan tanaman lain dalam hal penggunaan lahan. Air memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut WEDLE (1984), untuk memperoleh hasil 3.75 bal/ha serat kapas setara dengan 2 463.75 kg/ha kapas berbiji dibutuhkan 720 mm selama pertumbuhan kapas. Kebutuhan air diberikan berturut-turut mulai fase tanam sampai kuncup bunga, pembersihan, pemasakan buah dan peretakan buah.

Kebutuhan air pada kapas tergantung pada tipe tanah yang dimanfaatkan. Jumlah air yang diperlukan tanaman kapas untuk memberi hasil yang tinggi adalah sekitar 600 mm pada tanah bertekstur sedang sampai berat, serta 700 mm pada tanah bertekstur pasir (ringan) (ARNON, 1972).

Tabel 3. Hasil kapas berbiji
Table 3. Seed cotton yield

Dosis N Dosage N kg N/ha	Hasil ield (kg/ha)
20	978 b
40	716 a

KK CV % 19

Keterangan : Angka dalam kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari enam varietas yang dicoba diperoleh satu varietas yang menunjukkan tingkat kerusakan buah yang rendah oleh serangan ulat *P. gossypiella*, yaitu KI 379. Perlakuan pupuk nitrogen dosis 40 kg N/ha di Asembagus ternyata berpengaruh terhadap peningkatan preferensi serangga hama *P. gossypiella*, sehingga berakibat mempengaruhi tingkat kerusakan tanaman.

Disarankan bahwa dalam pemberian pupuk nitrogen dengan dosis relatif tinggi, pengendalian terhadap *P. gossypiella* perlu lebih ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

HORBER, E. 1980. Types and classification of resistance. Dalam: Maxwell, F.G., and P.R. Jennings (ed.). Breeding plants resistant to

insects. John Wiley & Sons Inc. USA : p 215-231.

HUTCHINSON, W.D., C.A. BEASLY, T.J. HENNEBERRY, and J.M. MARTIN. 1988. Sampling pink bollworm (Lepidoptera:Gelechiidae). Eggs: Potential for improved timing and reduced use of insecticide. J. Econ. Entomol. 81(2): 673-678.

KARTONO, G., SOEBANDRIJO, dan A. SASTROSUPADI. 1983. *Pectinophora gossypiella* Saunders di KP Tanaman Industri, Asembagus. Kong. Ento. I. Jakarta, 22-24 Januari, 1992.

KARTONO, G. 1991. Peranan gospol dalam ketahanan kapas terhadap *Helicoverpa armigera* (Hubner) Hardwick. Disertasi Derajat Doktor dalam Ilmu-ilmu Pertanian, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.

KOGAN, M. 1982. Plant resistance in pest management. Dalam: METCALF, R.L. and W.H. LUCKMAN (ed.). Introduction to insect pest management. John Wiley & Sons, New York : 93-129.

PAINTER, R.H. 1951. Insect resistance in crop plants. The Macmillan Co., New York. 520p.

SOEHARDJAN, M. 1986. Usaha memantapkan komoditi tanaman industri. Badan Litbang Pertanian, 5(3) : 61-66.

THORSTEINSON, A.J. 1960. Host plant selection by phytophagous insects. Ann. Rev. Entomol. 5 : 193-218.

WIRJOSOEHARDJO, S., K. UNTUNG, S. SUJONO, dan H.L. TOBING. 1986. Cotton pest management in Indonesia. Buletin Fak. Pertanian, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta. 20 : 21.

JUMLAH PEMBERIAN AIR, PENGOLAHAN TANAH DAN PENGGUNAAN MULSA PADA KAPAS DI LAHAN SAWAH SESUDAH PADI

ASMIN, M. ZAIN KANRO dan MUHAMMAD BASIR NAPPU

Sub Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat Bajeng

RINGKASAN

Penelitian dilakukan pada lahan sawah sesudah padi di Bontolangkasa, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dari bulan Mei sampai Oktober 1991, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air, cara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi kapas. Percobaan dirancang secara *strip-split plot* dengan tiga ulangan. Faktor-faktor yang diuji adalah jumlah pemberian air (300, 420 dan 540 ml/ha), cara pengolahan tanah (intensif, minimum dan tanpa pengolahan) serta penggunaan mulsa (dengan dan tanpa mulsa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air serta interaksi dengan faktor-faktor lainnya tidak mempengaruhi pertumbuhan. Terhadap produksi kapas berbiji terdapat pengaruh interaksi antara pemberian air dan pemberian mulsa. Pemberian air sebanyak 300 mm/ha dengan pemberian mulsa menghasilkan kapas berbiji paling tinggi (1 678 kg/ha). Pengolahan tanah intensif dan minimum menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dari pada tanpa pengolahan tanah. Namun terhadap produksi kapas berbiji, pengolahan minimum tidak berbeda hasilnya dengan tanpa pengolahan tanah, sama-sama lebih rendah dari produksi dengan pengolahan tanah intensif. Terdapat pengaruh interaksi antara pengolahan tanah dengan pemberian mulsa terhadap jumlah buah. Pada pengolahan tanah intensif, pemberian mulsa menghasilkan buah yang lebih banyak dari pada tanpa mulsa, sedang pada perlakuan tanpa pengolahan tanah, pemberian mulsa tidak berpengaruh terhadap jumlah buah. Secara tunggal, pemberian mulsa hanya berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada umur 120 hari setelah tanam.

ABSTRACT

Irrigation intensity, soil tillage and mulch application in cotton at the after-rice field

The study was conducted on the after-rice field in Bontolangkasa, Gowa, South Sulawesi. The objective was to evaluate the effect of irrigation intensity, soil tillage and mulch application on the growth and yield of cotton. The experiment was designed as a split-strip plot in three replicates. The factors tested were irrigation intensity (300, 420 and 520 mm/ha), method of soil tillage (intensive, minimum and no tillage) and mulch application (with and without mulch). Results showed

that irrigation intensity and its interaction with other factors did not affect the growth of plant. The yield of seed cotton was affected by the interaction between irrigation intensity and mulch application. Irrigation intensity of 300 mm/ha with mulch application produced the highest yield of seed cotton (1 678/ha). Intensive or minimum tillage of soil produced higher plants than no tillage. However, in terms of the yield of seed cotton, minimum tillage and no tillage were not different. Both methods produced significantly lower yield than intensive tillage. There was interaction effect between soil tillage and mulch application on the number of bolls. In the plots with intensive tillage, mulch application increased the number of bolls, while in that with minimum or no tillage, mulch application did not affect the parameter. A single effect of mulch was evident only on the height of plant at 120 days after planting.

PENDAHULUAN

Pengembangan kapas di lahan sawah sesudah padi dihadapkan pada berbagai kendala, antara lain ketersediaan air, tenaga kerja, dan kompetensi dengan tanaman lain dalam hal penggunaan lahan. Air memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut WEDLE (1984), untuk memperoleh hasil 3.75 bal/ha serat kapas setara dengan 2 463.75 kg/ha kapas berbiji dibutuhkan 720 mm selama pertumbuhan kapas. Kebutuhan air diberikan berturut-turut mulai fase tanam sampai kuncup bunga, pembersihan, pemasakan buah dan peretakan buah.

Kebutuhan air pada kapas tergantung pada tipe tanah yang dimanfaatkan. Jumlah air yang diperlukan tanaman kapas untuk memberi hasil yang tinggi adalah sekitar 600 mm pada tanah bertekstur sedang sampai berat, serta 700 mm pada tanah bertekstur pasir (ringan) (ARNON, 1972).

Kebutuhan air untuk kapas pada lahan sawah sesudah padi bersumber dari air tanah atau irigasi. Lahan sawah yang hanya bergantung pada air tanah terancam resiko kekurangan air, terutama pada daerah yang sumber airnya terbatas. Salah satu upaya untuk mengurangi penurunan produksi pada daerah yang sumber airnya terbatas adalah melakukan tindakan konservasi. Berbagai teknik konservasi air telah diketahui mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Penggunaan mulsa cukup efektif mengurangi kehilangan air tanah (YOUNG, 1982). Mulsa selain berfungsi mempertahankan kelembapan tanah, juga mengurangi frekuensi penyirangan karena mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga cukup efektif dalam penggunaan tenaga kerja.

Faktor tenaga kerja merupakan salah satu kendala yang perlu mendapat perhatian dalam meningkatkan produksi tanaman. Kekurangan tenaga kerja dapat menunda penyirapan lahan dan waktu tanam. Upaya menanggulangi kekurangan tenaga kerja dalam hal pengolahan tanah telah dikembangkan sistem pengolahan minimum atau tanpa pengolahan. Sistem tersebut dapat mempercepat waktu tanam. Hal ini penting guna menghindari kehilangan hasil akibat hujan yang terjadi pada saat sebelum panen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air, cara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi kapas di lahan sawah sesudah padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah sesudah padi di Bontolangkasa, Gowa, Sulawesi Selatan pada musim kemarau berlangsung dari bulan Mei sampai Oktober 1991.

Dalam percobaan ini digunakan rancangan *strip-split plot* yang terdiri atas tiga faktor dengan tiga ulangan. Faktor-faktor yang diuji adalah jumlah pemberian air (300, 420 dan 540 mm/ha), pengolahan (secara intensif, minimum dan tanpa pengolahan) serta pemberian mulsa (dengan dan tanpa mulsa). Air diberikan berdasarkan fase per-

tumbuhan kapas yang terdiri atas tiga fase yaitu : fase pertumbuhan awal, inisiasi kuncup bunga, serta pemasakan, pembuahan dan perkeahan buah.

Cara pemberian pada tiap fase pertumbuhan untuk masing-masing perlakuan adalah sbb. :

300 mm = 60 mm (0-40 hst), 80 mm (40-60 hst), 120 mm (60-105 hst), 60 mm (105-140 hst).

420 mm = 60 mm (0-40 hst), 120 mm (40-60 hst), 120 mm (60-105 hst), 120 mm (105-140 hst)

540 mm = 60 mm (0-40 hst), 120 mm (40-60 hst), 180 mm (60-105 hst), 180 mm (105-140 hst).

Untuk menentukan jumlah pemberian air dilakukan dengan menggunakan alat pengukur air (*water meter*) yang dialirkan ke petak percobaan. Petak percobaan berukuran 5 m x 15 m dengan jarak tanam 125 cm x 25 cm. Benih kapas yang digunakan adalah Takfa I/III (Kanesia 2), setiap lubang disisakan satu tanaman. Pemupukan dilakukan pada saat tanam, dengan dosis 50 kg ZA, 100 kg TSP dan 50 kg KCl/ha serta pada umur 42 setelah hari tanam dengan 100 kg urea/ha. Sebelum ditanam benih dirawat dengan asetat (ORT-HEN 75 WP) dengan dosis 15 g/kg benih.

Pemeliharaan tanaman meliputi pengendalian gulma dan hama. Pengendalian gulma pada perlakuan pengolahan tanah tanpa mulsa dilakukan secara mekanis (dicangkul) disertai dengan pembunanan, selangka pengendalian gulma pada perlakuan pengolahan tanah yang tidak menggunakan mulsa dilakukan dengan alat penyiang lokal (sangkok).

Pengendalian hama dilakukan berdasarkan sistem panduan (*scouting*). Tanaman disemprot dengan karbaryl (Sevin 85 S) dan endosulfan (Thion dan 35 EC), apabila telah mencapai ambang kendali, yaitu 13 dari 25 tanaman contoh terdapat nimfa *S. biguttata* dan 4 dari 25 tanaman contoh terdapat ulat *H. armigera*. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah canag vegetatif dan generatif, jumlah buah tiap tanaman dan produksi kapas berbiji tiap hektar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Pada umur 30 hari setelah tanam (hst) faktor yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman hanya interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa (Tabel 1), sedang pada umur 120 hst hanya pengolahan tanah dan penggunaan mulsa yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 2).

Pengolahan tanah yang intensif dan pengolahan minimum tidak menunjukkan perbedaan terhadap tinggi tanaman, tetapi berbeda dengan tanpa pengolahan tanah. Tidak bedanya pengaruh pengolahan tanah yang intensif dengan pengolahan minimum disebabkan sejak awal pengendalian gulma mendapat perlakuan yang sama dalam hal penyiangan dan diikuti pembuatan guludan disekitar perakaran tanaman. Pada saat demikian, kondisi di daerah perakaran sama baiknya, sehingga dalam melangsungkan pertumbuhan berjalan dengan baik.

Penggunaan mulsa pada umur 120 hst menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 2). Hal ini disebabkan mulsa dapat menekan evaporasi yang

Tabel 1. Pengaruh interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman pada umur 30 hari setelah tanam

Table 1. Interaction of effect soil tillage and mulch application on plant height at 30 days after planting

Pengolahan tanah Soil tillage	Tinggi tanaman Plant height (cm)	
	Tanpa mulsa Without mulch	Dengan mulsa Mulch
Intensif Intensive	21.33 c	27.21 a
Minimum Minimum	20.06 d	22.75 b
Tanpa pengolahan without tillage	17.88 e	21.38 c
KK CV (%)	5.70	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5 % level

berlebihan akibat kenaikan suhu tanah. Kelembaban tanah dan ketersediaan air tetap tinggi, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan tanaman tampak lebih tinggi.

Jumlah cabang vegetatif dan generatif

Jumlah pemberian air dan pengolahan tanah tidak berpengaruh, tetapi penggunaan mulsa berpengaruh terhadap jumlah cabang vegetatif dan generatif pada umur 120 hst (Tabel 2). Penggunaan mulsa menunjukkan jumlah cabang vegetatif dan generatif yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa.

Penutupan tanah oleh mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma, dapat menjaga kelembaban tanah tetap tinggi dan tanah selalu berada dalam keadaan gembur. Pada kondisi yang demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Hal ini terlihat pada pertumbuhan tinggi tanaman baik pada umur 30 maupun 120 hst. Pertumbuhan tanaman yang baik cenderung akan membentuk jumlah cabang vegetatif dan generatif yang lebih banyak.

Jumlah buah

Interaksi perlakuan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa berpengaruh terhadap jumlah buah (Tabel 3), sedangkan interaksi jumlah pemberian air dan penggunaan mulsa, jumlah pemberian air dan pengolahan tanah, serta interaksi jumlah pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa tidak berpengaruh terhadap jumlah buah.

Dengan pengolahan tanah secara intensif dan minimum, penggunaan mulsa nyata meningkatkan jumlah buah sedangkan pada perlakuan tanpa pengolahan tanah, penggunaan mulsa tidak berpengaruh terhadap parameter tersebut.

Pada awal pertumbuhan baik pada perlakuan tanpa mulsa maupun menggunakan mulsa, pengolahan tanah intensif rata-rata lebih baik dibandingkan dengan pengolahan minimum dan tanpa pengolahan tanah, tetapi pada umur 120 hst untuk perlakuan pengolahan intensif dan pengolahan minimum sama baik. Terjadinya lingkungan tumbuh tanaman yang baik akan mendorong pertumbuhan tanaman yang baik pula, sehingga tana-

Kebutuhan air untuk kapas pada lahan sawah sesudah padi bersumber dari air tanah atau irigasi. Lahan sawah yang hanya bergantung pada air tanah terancam resiko kekurangan air, terutama pada daerah yang sumber airnya terbatas. Salah satu upaya untuk mengurangi penurunan produksi pada daerah yang sumber airnya terbatas adalah melakukan tindakan konservasi. Berbagai teknik konservasi air telah diketahui mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air.

Penggunaan mulsa cukup efektif mengurangi kehilangan air tanah (YOUNG, 1982). Mulsa selain berfungsi mempertahankan kelembaban tanah, juga mengurangi frekuensi penyirangan karena mampu menekan pertumbuhan gulma sehingga cukup efektif dalam penggunaan tenaga kerja.

Faktor tenaga kerja merupakan salah satu kendala yang perlu mendapat perhatian dalam meningkatkan produksi tanaman. Kekurangan tenaga kerja dapat menunda penyirapan lahan dan waktu tanam. Upaya menanggulangi kekurangan tenaga kerja dalam hal pengolahan tanah telah dikembangkan sistem pengolahan minimum atau tanpa pengolahan. Sistem tersebut dapat mempercepat waktu tanam. Hal ini penting guna menghindari kehilangan hasil akibat hujan yang terjadi pada saat sebelum panen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah pemberian air, cara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi kapas di lahan sawah sesudah padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah sesudah padi di Bontolangkasa, Gowa, Sulawesi Selatan pada musim kemarau berlangsung dari bulan Mei sampai Oktober 1991.

Dalam percobaan ini digunakan rancangan *strip-split plot* yang terdiri atas tiga faktor dengan tiga ulangan. Faktor-faktor yang diuji adalah jumlah pemberian air (300, 420 dan 540 mm/ha), pengolahan (secara intensif, minimum dan tanpa pengolahan) serta pemberian mulsa (dengan dan tanpa mulsa). Air diberikan berdasarkan fase per-

tumbuhan kapas yang terdiri atas tiga fase yaitu : fase pertumbuhan awal, inisiasi kuncup bunga, serta pemasakan, pembuahan dan perkeahan buah.

Cara pemberian pada tiap fase pertumbuhan untuk masing-masing perlakuan adalah sbb. :

300 mm = 60 mm (0-40 hst), 80 mm (40-60 hst), 120 mm (60-105 hst), 60 mm (105-140 hst).

420 mm = 60 mm (0-40 hst), 120 mm (40-60 hst), 120 mm (60-105 hst), 120 mm (105-140 hst)

540 mm = 60 mm (0-40 hst), 120 mm (40-60 hst), 180 mm (60-105 hst), 180 mm (105-140 hst).

Untuk menentukan jumlah pemberian air dilakukan dengan menggunakan alat pengukur air (*water meter*) yang dialirkan ke petak percobaan. Petak percobaan berukuran 5 m x 15 m dengan jarak tanam 125 cm x 25 cm. Benih kapas yang digunakan adalah Takfa I/III (Kanesia 2), setiap lubang disisakan satu tanaman. Pemupukan dilakukan pada saat tanam, dengan dosis 50 kg ZA, 100 kg TSP dan 50 kg KCl/ha serta pada umur 42 setelah hari tanam dengan 100 kg urea/ha. Sebelum ditanam benih dirawat dengan asetat (ORT-HEN 75 WP) dengan dosis 15 g/kg benih.

Pemeliharaan tanaman meliputi pengendalian gulma dan hama. Pengendalian gulma pada perlakuan pengolahan tanah tanpa mulsa dilakukan secara mekanis (dicangkul) disertai dengan pembunanan, sedangkan pengendalian gulma pada perlakuan pengolahan tanah yang tidak menggunakan mulsa dilakukan dengan alat penyiangan lokal (sangkok).

Pengendalian hama dilakukan berdasarkan sistem panduan (*scouting*). Tanaman disemprot dengan karbaryl (Sevin 85 S) dan endosulfan (Thion dan 35 EC), apabila telah mencapai ambang kendali, yaitu 13 dari 25 tanaman contoh terdapat nimfa *S. biguttula* dan 4 dari 25 tanaman contoh terdapat ulat *H. armigera*. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah canag vegetatif dan generatif, jumlah buah tiap tanaman dan produksi kapas berbiji tiap hektar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Pada umur 30 hari setelah tanam (hst) faktor yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman hanya interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa (Tabel 1), sedang pada umur 120 hst hanya pengolahan tanah dan penggunaan mulsa yang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 2).

Pengolahan tanah yang intensif dan pengolahan minimum tidak menunjukkan perbedaan terhadap tinggi tanaman, tetapi berbeda dengan tanpa pengolahan tanah. Tidak bedanya pengaruh pengolahan tanah yang intensif dengan pengolahan minimum disebabkan sejak awal pengendalian gulma mendapat perlakuan yang sama dalam hal penyiangan dan diikuti pembuatan guludan disekitar perakaran tanaman. Pada saat demikian, kondisi di daerah perakaran sama baiknya, sehingga dalam melangsungkan pertumbuhan berjalan dengan baik.

Penggunaan mulsa pada umur 120 hst menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa (Tabel 2). Hal ini disebabkan mulsa dapat menekan evaporasi yang

Tabel 1. Pengaruh interaksi antara pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman pada umur 30 hari setelah tanam

Tabel 1. Interaction of effect soil tillage and mulch application on plant height at 30 days after planting

Pengolahan tanah Soil tillage	Tinggi tanaman Plant height (cm)	
	Tanpa mulsa Without mulch	Dengan mulsa Mulch
Intensif Intensive	21.33 c	27.21 a
Minimum	20.06 d	22.75 b
Tanpa pengolahan without tillage	17.88 e	21.38 c
KK CV (%)	5.70	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5 % level

berlebihan akibat kenaikan suhu tanah. Kelembaban tanah dan ketersediaan air tetap tinggi, sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan tanaman tampak lebih tinggi.

Jumlah cabang vegetatif dan generatif

Jumlah pemberian air dan pengolahan tanah tidak berpengaruh, tetapi penggunaan mulsa berpengaruh terhadap jumlah cabang vegetatif dan generatif pada umur 120 hst (Tabel 2). Penggunaan mulsa menunjukkan jumlah cabang vegetatif dan generatif yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa.

Penutupan tanah oleh mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma, dapat menjaga kelembaban tanah tetap tinggi dan tanah selalu berada dalam keadaan gembur. Pada kondisi yang demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Hal ini terlihat pada pertumbuhan tinggi tanaman baik pada umur 30 maupun 120 hst. Pertumbuhan tanaman yang baik cenderung akan membentuk jumlah cabang vegetatif dan generatif yang lebih banyak.

Jumlah buah

Interaksi perlakuan pengolahan tanah dan penggunaan mulsa berpengaruh terhadap jumlah buah (Tabel 3), sedangkan interaksi jumlah pemberian air dan penggunaan mulsa, jumlah pemberian air dan pengolahan tanah, serta interaksi jumlah pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa tidak berpengaruh terhadap jumlah buah.

Dengan pengolahan tanah secara intensif dan minimum, penggunaan mulsa nyata meningkatkan jumlah buah sedangkan pada perlakuan tanpa pengolahan tanah, penggunaan mulsa tidak berpengaruh terhadap parameter tersebut.

Pada awal pertumbuhan baik pada perlakuan tanpa mulsa maupun menggunakan mulsa, pengolahan tanah intensif rata-rata lebih baik dibandingkan dengan pengolahan minimum dan tanpa pengolahan tanah, tetapi pada umur 120 hst untuk perlakuan pengolahan intensif dan pengolahan minimum sama baik. Terjadinya lingkungan tumbuh tanaman yang baik akan mendorong pertumbuhan tanaman yang baik pula, sehingga tana-

Tabel 2. Pengaruh pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman pada umur 120 hari setelah tanam

Perlakuan Treatment	Tinggi tanaman Plant height (cm)	Jumlah cabang vegetatif Vegetative	Number of branches Generative
Jumlah pemberian air (mm/ha) Irrigation intensity (mm/ha)			
300	103.02	2.30 a	15.28 a
420	104.53	2.45 a	15.34 a
540	92.62	2.75 a	17.07 a
KK CV (%)	4.20	12.72	28.30
Pengolahan tanah Soil tillage			
Intensif Intensive	109.17	3.15 a	15.93 a
Minimum	104.53	2.89 a	15.87 a
Tanpa pengolahan No tillage	92.62	2.45 a	15.88 a
KK CV (%)	4.20	4.52	4.90
Penggunaan mulsa Mulch application			
Mulsa Mulch	106.63	4.48 a	16.70 a
Tanpa mulsa without mulch	97.5	8 2.29 b	15.09 b
KK CV (%)	6.20	17.50	11.58

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

Tabel 3. Pengaruh interaksi pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap jumlah buah

Pengolahan tanah Soil tillage	Jumlah buah per tanaman Boll number per plant	
	Dengan mulsa Mulch application	Tanpa mulsa Without mulch
Intensif Intensive	24.63 a	22.08 b
Minimum	22.94 b	20.86 c
Tanpa pengolahan No tillage	20.17 c	20.22 c
KK CV (%)	5.70	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

man cenderung membentuk jumlah buah yang lebih banyak.

Penggunaan mulsa menunjukkan pertumbuhan dan jumlah buah yang lebih banyak. YOUNG (1982) menyatakan bahwa mulsa cukup efektif mengurangi kehilangan air tanah, menjaga kelembaban tanah lebih tinggi dan tanah berada dalam keadaan gembur. Tanah yang selalu berada dalam keadaan gembur dan mempengaruhi kelembaban yang cukup tinggi mempengaruhi pembentukan buah (KEY dan BURTON, 1981), sebab unsur hara yang tersedia baik yang berawal dari dalam tanah maupun yang diberikan melalui pemupukan mudah diserap oleh tanaman.

Produksi kapas berbiji

Terdapat pengaruh pengolahan tanah dan interaksi jumlah pemberian air dengan penggunaan mulsa terhadap produksi kapas berbiji.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan di rumah kaca ini dapat disimpulkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam abu limbah industri alkohol (Alia), seperti halnya dari KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering.
Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASHBY, D. L. and J. A. STEWARD. 1970. Magnesium deficiency in tree fruits as related to leaf concentration of magnesium, potassium, and calcium. Potash Rev. 10th No. 8
- BARBER, S. A. 1976. Efficient fertilizers use. In F.L. Patterson.(ed). Agronomy Research for food. Amer. J. Soc. Agron. Spec. Publ. 26:421
- COLLINS, W. K. and S. N. HAWKS, Jr. 1993. Principle of flue cured tobacco production. 2nd edition. N.C. State University. Raleigh N.C., USA
- COREY, R. B., and E.E. SUCHLTE. 1973. Factors affecting the availability of nutrients to plants. Dalam L.M. Walsh and Beaton. Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison. Wisconsin. USA. p 23-33.
- DOLL, C.C. and LUCAS. 1973. Testing of soil potassium, calcium, and magnesium, In L.M. Walsh dan J.D. Beaton, (eds.). Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Amer., Inc. Madison, Wisconsin. p.315-328.
- FAERIA N.K. 1974. Uptake of potassium and its influence on growth and magnesium uptake by groundnut plants. Soil and Fertilizer. 38 (3) : 210-214.
- FRIED, D.J. and L.E. SHAPIRO. 1963. Soil plant relationship and ion uptake. A review. Plant Physiol. 12:91-112.
- HELIYANTO, B. dan MACHFUDZ. 1990. Pengaruh nisbah N/K terhadap produksi dan mutu tembakau Madura pada tanah alluvial tegalan. Seri Pengembangan Balittas. (3) : 26-31
- KERNAN, R.P. 1966. Potassium accumulation by plants. Potash Review International Potash Institute. Berne, Switzerland. p. 21- 27
- KOCH, K. and K. MENGEL. 1974. The influence of the level of potassium supply to tobacco plants on short-term uptake and utilization of nitrate nitrogen. Tob. Sci. 6 : 88-92
- McCANTS and W.G. WOLTZ. 1977. Growth and mineral nutrition of tobacco. Adv. agron 19 : 211-265
- MORTVEDT, J.J., P.M. GIORDANO, and W.L. LINDSAY. 1972. Micronutrient in Agriculture. Soil Sci. Soc. Amer 115:47-54
- VOLTZ, M.G. and L. JACOBSON. 1974. A specific calcium requirement for potassium uptake by exercised vetch roots. Plant and Soil. 41 (3) : 647-659.



Tabel 2. Pengaruh pemberian air, pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap tinggi tanaman pada umur 120 hari setelah tanam

Perlakuan Treatment	Tinggi tanaman Plant height (cm)	Jumlah cabang vegetatif Vegetative	Number of branches Generatif Generative
Jumlah pemberian air (mm/ha) Irrigation intensity (mm/ha)			
300	103.02	2.30 a	15.28 a
420	104.53	2.45 a	15.34 a
540	92.62	2.75 a	17.07 a
KK CV (%)	4.20	12.72	28.30
Pengolahan tanah Soil tillage			
Intensif Intensive	109.17	3.15 a	15.93 a
Minimum	104.53	2.89 a	15.87 a
Tanpa pengolahan No tillage	92.62	2.45 a	15.88 a
KK CV (%)	4.20	4.52	4.90
Penggunaan mulsa Mulch application			
Mulsa Mulch	106.63	4.48 a	16.70 a
Tanpa mulsa without mulch	97.5	8 2.29 b	15.09 b
KK CV (%)	6.20	17.50	11.58

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

Tabel 3. Pengaruh interaksi pengolahan tanah dan penggunaan mulsa terhadap jumlah buah
Interaction effect of soil tillage and mulch utilization, soil tillage and mulch application on boll number

Pengolahan tanah Soil tillage	Jumlah buah per tanaman Boll number per plant	
	Dengan mulsa Mulch application	Tanpa mulsa Without mulch
Intensif Intensive	24.63 a	22.08 b
Minimum	22.94 b	20.86 c
Tanpa pengolahan No tillage	20.17 c	20.22 c
KK CV (%)	5.70	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5 %
Note : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different at 5 % level

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan di rumah kaca ini dapat disimpulkan bahwa tanaman tembakau dapat menyerap K yang terkandung dalam abu limbah industri alkohol (Alia), seperti halnya dari KNO₃ maupun ZK dan mempunyai pengaruh positif terhadap produksi daun kering.

Kandungan klor dalam daun yang dihasilkan dengan penggunaan Alia melebihi ambang toleransi tapi masih lebih rendah dibandingkan dengan kandungan klor daun tembakau yang diusahakan di lahan-lahan Insus padi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASHBY, D. L. and J. A. STEWARD. 1970. Magnesium deficiency in tree fruits as related to leaf concentration of magnesium, potassium, and calcium. *Potash Rev.* 10th No. 8
- BARBER, S. A. 1976. Efficient fertilizers use. In F.L. Patterson.(ed). *Agronomy Research for food.* Amer. J. Soc. Agron. Spec. Publ. 26:421
- COLLINS, W. K. and S. N. HAWKS, Jr. 1993. Principle of flue cured tobacco production. 2nd edition. N.C. State University. Raleigh N.C., USA
- COREY, R. B., and E.E. SUCHLTE. 1973. Factors affecting the availability of nutrients to plants. Dalam L.M. Walsh and Beaton. Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison. Wisconsin. USA. p 23-33.
- DOLL, C.C. and LUCAS. 1973. Testing of soil potassium, calcium, and magnesium. In L.M. Walsh dan J.D. Beaton, (eds.). Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Amer., Inc. Madison, Wisconsin. p.315-328.
- FAERIA N.K. 1974. Uptake of potassium and its influence on growth and magnesium uptake by groundnut plants. *Soil and Fertilizer.* 38 (3) : 210-214.
- FRIED, D.J. and L.E. SHAPIRO. 1963. Soil plant relationship and ion uptake. A review. *Plant Physiol.* 12:91-112.
- HELIYANTO, B. dan MACHFUZ. 1990. Pengaruh nisbah N/K terhadap produksi dan mutu tembakau Madura pada tanah alluvial tegalan. *Seri Pengembangan Balittas.* (3) : 26-31
- KERNAN, R.P. 1966. Potassium accumulation by plants. *Potash Review International Potash Institute.* Berne, Switzerland. p. 21- 27
- KOCH, K. and K. MENGEL. 1974. The influence of the level of potassium supply to tobacco plants on short-term uptake and utilization of nitrate nitrogen. *Tob. Sci.* 6 : 88-92
- McCANTS and W.G. WOLTZ. 1977. Growth and mineral nutrition of tobacco. *Adv. agron* 19 : 211-265
- MORTVEDT, J.J., P.M. GIORDANO, and W.L. LINDSAY. 1972. Micronutrient in Agriculture. *Soil Sci. Soc. Amer* 115:47-54
- VOLTZ, M.G. and L. JACOBSON. 1974. A specific calcium requirement for potassium uptake by exercised vetch roots. *Plant and Soil.* 41 (3) : 647-659.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis kimia dan fisika tanah percobaan *)
Enclosure 1. Chemical and physical analysis of soil

Analisis Analyze	Metode/alat Method/Equipment	Nilai Value	Kategori ** Category
pH H2O (1:1)	pH meter	5.5	sangatrendah very low
pH KCl (1:1)	pH meter	4.6	sangatrendah very low
C-organik (%)	Walkley & Black, Kolorimetri	1.57	rendah low
N-total (%)	Kjeldahl, Titrasi	0.16	rendah low
CN		10.0	rendah low
P-tersedia (ppm)	Bray-1, Kolorimetri	34.0	sangattinggi veryhigh
K-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	1.53	sangattinggi veryhigh
Na-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	2.51	sangattinggi veryhigh
Ca-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	12.42	tinggi high
Mg-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	4.50	tinggi high
KTK me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Titrasi	31.13	tinggi high
Basa me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7	20.96	tinggi high
KB (%)		67	tinggi high
Tekstur Texture	Hidrometer		Liat Clay
Passir Sand (%)	Hidrometer	11	
Debu Silt (%)	Hidrometer	34	
Liat Clay (%)	Hidrometer	55	

*) Hasil analisis laboratorium tanah Analized by Univ. Brawijaya,
**) Berdasarkan Based on Puslittanak Bogor, 1983

Lampiran 2. Karakteristik Alia *)
Enclosure 2. Characteristics of Alia

No. No.	Analisis Analyze	Metode/pengekstrak Method/extractant	Nilai Value
1.	pH	H2O (1:1)	9.3
2.	C-organik (%)	0.12	
3.	N-total (%)	HNO ₃ +HClO ₄	274
4.	P (%)	AAS	41.02
5.	K ₂ O (%)	HNO ₃ +HClO ₄	8.75
6.	Na (%)	AAS	11.58
7.	CaO (%)	HNO ₃ +HClO ₄	8.56
8.	Mg (%)	HNO ₃ +HClO ₄	24.46
9.	Fe ppm	HNO ₃ +HClO ₄	25.02
10.	Zn ppm	HNO ₃ +HClO ₄	5.33
11.	Cu ppm	HNO ₃ +HClO ₄	0.64
12.	Mn (%)	Gravimetric	7.08
13.	SiO ₂ (%)	Turbidimetric	19.42
14.	SO ₄ (%)	Volumetric	6.55
15.	Cl (%)	Grametric	1.8
16.	CO ₂ (%)		

*) Hasil analisis laboratorium Analized by PT. Sucofindo Surabaya

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis kimia dan fisika tanah percobaan *)
Enclosure 1. Chemical and physical analysis of soil

Analisis Analyze	Metode/alat Method/Equipment	Nilai Value	Kategori ** Category
pH H2O (1:1)	pH meter	5.5	sangatrendah very low
pH KCl (1:1)	pH meter	4.6	sangatrendah very low
C-organik (%)	Walkley & Black, Kolorimetri	1.57	rendah low
N-total (%)	Kjeldahl, Titrasi	0.16	rendah low
CN		10.0	rendah low
P-tersedia (ppm)	Bray-1, Kolorimetri	34.0	sangattinggi veryhigh
K-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	1.53	sangattinggi veryhigh
Na-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	2.51	sangattinggi veryhigh
Ca-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	12.42	tinggi high
Mg-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	4.50	tinggi high
KTK me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Titrasi	31.13	tinggi high
Basa me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7	20.96	tinggi high
KB (%)		67	tinggi high
Tekstur Texture	Hidrometer		Liat Clay
Passir Sand (%)	Hidrometer	11	
Debu Silt (%)	Hidrometer	34	
Liat Clay (%)	Hidrometer	55	

*) Hasil analisis laboratorium tanah Analized by Univ. Brawijaya,
**) Berdasarkan Based on Puslittanak Bogor, 1983



**PERPUSTAKA
PUSLITBANGTRI**



**PERPUSTAKA
PUSLITBANGTRI**

Angka-angka yang tertera pada setiap halaman tidak boleh dicopy atau ditiru. Apabila terdapat kesalahan dalam penyalinan, maka akan dikenakan sanksi. Untuk lebih jelasnya, silakan hubungi bagian administrasi perpustakaan.

There are numbers on every page that should not be copied or imitated. If there are errors in transcription, penalties will be imposed. For more details, please contact the library administration.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis kimia dan fisika tanah percobaan *)
Enclosure 1. Chemical and physical analysis of soil

Analisis Analyze	Metode/alat Method/Equipment	Nilai Value	Kategori ** Category
pH H2O (1:1)	pH meter	5.5	sangatrendah very low
pH KCl (1:1)	pH meter	4.6	sangatrendah very low
C-organik (%)	Walkley & Black, Kolorimetri	1.57	rendah low
N-total (%)	Kjeldahl, Titiasi	0.16	rendah low
P-tersedia (ppm)	Bray-1, Kolorimetri	10.0	sangattinggi veryhigh
K-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	34.0	sangattinggi veryhigh
Na-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Flamephotometer	1.53	sangattinggi veryhigh
Ca-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	12.42	tinggi high
Mg-dd me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, AAS	4.50	tinggi high
KTK me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7, Titiasi	31.13	tinggi high
Basa me/100 g	NH ₄ OAc IN pH-7	20.96	tinggi high
KB (%)		67	Liat Clay
Tekstur Texture	Hidrometer		
Passir Sand (%)	Hidrometer	11	
Debu Silt (%)	Hidrometer	34	
Liat Clay (%)	Hidrometer	55	

*) Hasil analisis laboratorium tanah Analized by Univ. Brawijaya,
**) Berdasarkan Based on Puslitbang Bogor, 1983

Lampiran 2. Karakteristik Alita *)
Enclosure 2. Characteristics of Alita

No. No.	Analisis Analyze	Metode/pengekstrak Method/extractant	Nilai Value
1.	pH	H2O (1:1)	9.3
2.	C-organik (%)	0.12	
3.	N-total (%)	HNO ₃ +HClO ₄	274
4.	P (%)	AAS	41.02
5.	K ₂ O (%)	HNO ₃ +HClO ₄	8.75
6.	Na (%)	AAS	11.58
7.	CaO (%)	HNO ₃ +HClO ₄	8.56
8.	Mg (%)	HNO ₃ +HClO ₄	24.46
9.	Fe (%)	HNO ₃ +HClO ₄	25.02
10.	Zn (%)	HNO ₃ +HClO ₄	5.33
11.	Cu (%)	HNO ₃ +HClO ₄	0.64
12.	Mn (%)	HNO ₃ +HClO ₄	7.08
13.	SiO ₂ (%)	Gravimetric	19.42
14.	SO ₄ (%)	Turbidimetric	6.55
15.	Cl (%)	Volumetric	6.52
16.	CO ₂ (%)	Grametric	1.8

*) Hasil analisis laboratorium Analized by PT. Sucofindo Surabaya



... yang cukup tinggi mempengaruhi pembuahan buah (Kusumadewi dan Widiyanti, 1981), sebab unsur hara yang baik yang berasal dari dalam tanah yang memberikan melalui pertukaran nutrisi tanah.

... Terdapat pengaruh pengolahan tanah dan interaksi jumlah pemberian air dengan penggunaan mulsa terhadap produksi tebu yang berbeda-beda.

... yang cukup tinggi mempengaruhi pembuahan buah (Kusumadewi dan Widiyanti, 1981), sebab unsur hara yang baik yang berasal dari dalam tanah yang memberikan melalui pertukaran nutrisi tanah.

... Terdapat pengaruh pengolahan tanah dan interaksi jumlah pemberian air dengan penggunaan mulsa terhadap produksi tebu yang berbeda-beda.

KISARAN INANG PSEUDOMONAS SOLANACEARUM PADA BEBERAPA JENIS TEMU-TEMUAN

M. HADAD, E.A.,¹⁾ AGUS NURAWAN¹⁾, S.DANIMIHARDJA²⁾ dan S.NURHAYATI³⁾

- 1) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
- 2) Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI
- 3) Universitas Nasional

RINGKASAN

Kisaran inang *Pseudomonas solanacearum* pada beberapa jenis temu-temuan (*Zingiberaceae*) diteliti di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor dari bulan Januari sampai Agustus 1991. Bibit beberapa jenis temu-temuan yang meliputi jahe, temu putih, temulawak, temungga, temukunci, kencur, kunyit dan lempuyang ditanam dalam polybag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang steril (1:1). Biakan *P. solanacearum* (dalam Nutrient Agar) yang berumur satu hari dengan konsentrasi 10^5 cfu/ml, disiramkan pada tanaman yang berumur satu bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *P. solanacearum* untuk menyerang berbagai jenis tanaman berbeda-beda. Pada umur 124 hari setelah inokulasi, serangan bakteri tertinggi terdapat pada tanaman temukunci, temuputih dan temungga (80 - 90 %), sedang serangan terendah (0%) terdapat pada lempuyang. Pada kencur, jahe dan temulawak serangan bakteri masing-masing mencapai 36,67, 48,33 dan 53,33 %.

ABSTRAK

Host range of *Pseudomonas solanacearum* in different species of *Zingiberaceae*

Host range of *P. solanacearum* in different species of *Zingiberaceae* was studied at the glass house of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor, from January to August 1991. Seedlings of ginger (*Zingiber officinale*), temuputih (*Curcuma zedoaria*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temukunci (*Boesenbergia pandurata*), temungga (*Curcuma domestica*) and lempuyang (*Zingiber aromaticum*) were respectively planted in polybags containing the mixture of soil + stable manure (1:1). Inoculum of *P. solanacearum* of one day (concentration 10^5 cfu/ml) was drenched on plant of one month old. Results showed that *P. solanacearum* damaged the tested species in different levels. At 124 days after inoculation the highest levels of damage (80-91%) were found in temukunci (*Boesenbergia pandurata*), temuputih (*Curcuma zedoaria*) and temungga (*Curcuma mangga*), while the lowest (0%) was found in lempuyang (*Zingiber aromaticum*). In kencur (*Kaempferia galanga*), ginger, and temu-

hidup di dalam tanah sekurang-kurangnya dua tahun. Lamanya daya tahan tersebut bergantung pada beberapa hal, antara lain suhu, kelembaban udara dan tanah, pH tanah dan tumbuhan inang.

Usaha-usaha yang mungkin dapat dilakukan untuk mencegah penyakit ini antara lain menggunakan bibit yang sehat, mengatur drainase yang baik, rotasi tanaman, tumpangsari dan pemilihan jenis tanaman yang resisten. Untuk mendukung usaha ini diperlukan informasi tentang kisaran inang dari bakteri tersebut pada beberapa tanaman terutama dari jenis temu-temuan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor dari bulan Januari sampai Agustus 1991. Rimpang jahe badak (*Zingiber officinale*), lempuyang (*Zingiber aromaticum*), kencur (*Kaempferia galanga*), temukunci (*Boesenbergia pandurata*), temulawak (*Curcuma domestica*), temuputih (*Curcuma zedoaria*) dan temungga (*Curcuma mangga*) dengan berat 60 g dan 2-3 mata tunas dicuci kemudian disterilisasi permukaan dengan alkohol 70 %, lalu dibilas dengan aquades steril. Bibit dikembalikan dahulu. Bibit yang bertunas dan sehat dipilih kemudian ditanam pada campuran tanah dan pupuk kandang steril (1:1) di dalam polybag.

Bakteri *Pseudomonas solanacearum* strain I dibiakan dalam medium nutrient agar (NA.difco). Biakan berumur satu hari diencerkan dengan aquades steril hingga konsentrasi 10^3 cfu/ml. Inokulum disiramkan ke pangkal batang semu yang berumur satu bulan yang sebelumnya ditusuk dengan jarum steril. Tiap tanaman mendapatkan 0.5 ml inokulum.

Tingkat serangan dihitung dengan metode WINSTEAD dan KELMAN (1952) sebagai berikut: (0) = tanaman sehat, (1) = satu daun layu, (2) = 2-3 daun layu (3) = seluruh daun layu kecuali daun ketiga sampai pucuk tanaman, (4) = seluruh daun layu dan tanaman mulai menguning dan (5) = tanaman mati.

$$IS = \frac{A_1N_1 + A_2N_2 + \dots + A_nN_n}{5 \times \text{jumlah seluruh tanaman}} \times 100\%$$

IS = Intensitas serangan

A = Nilai serangan penyakit (dari skala 0-5)

Rancangan yang digunakan ialah acak lengkap, dengan tiga ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan waktu serangan ternyata bakteri paling cepat menyerang temuputih jika dibandingkan dengan tanaman lainnya. Pada tanaman tersebut gejala awal telah terlihat pada hari ke-5 setelah inokulasi, sedangkan pada tanaman temungga gejala timbul pada hari ke-9. Selanjutnya tanaman kunyit pada hari ke-16, kencur dan temu-kunci pada hari ke-19, temulawak pada hari ke-23, jahe pada hari ke-30 setelah inokulasi. Dari jenis tanaman yang belum menunjukkan adanya gejala sampai hari ke-30 setelah inokulasi ialah lempuyang. Kemungkinan tanaman sudah ter-serang, namun gejalanya belum nampak. Dalam hubungan ini KELMAN (1953) menyatakan bahwa gejala yang ditimbulkan penyakit layu ada dua tipe, yaitu ditimbulkan akibat penyakit layu dan kelainan pada rimpang, serta gejala yang terlihat di atas tanah yaitu terjadi kelainan pada daun dan batang. Apabila gejala yang ditimbulkan baru sampai pada rimpang dan belum sampai pada daun dan batang, maka gejalanya belum dapat diamati. Hal lain yang mungkin terjadi adalah lempuyang lebih tahan terhadap penyakit tersebut.

Hasil pengamatan suhu rumah kaca tempat penelitian dilakukan, rata-rata 32-32°C. Kisaran ini merupakan kisaran suhu optimal untuk perkembangan penyakit, yaitu antara 25-35°C (ROBERT dan BOOTROYD 1972).

Kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap penyebaran penyakit layu bakteri di dalam tanah dan kecepatan proses infeksi. Pada kelembaban tanah yang tinggi, karena penumpukan air tanah yang meningkat atau karena hujan yang terus menerus, akan memberikan keadaan yang sangat baik bagi perkembangan penyakit layu

KISARAN INANG PSEUDOMONAS SOLANACEARUM PADA BEBERAPA JENIS TEMU-TEMUAN

M. HADAD, E.A.,¹⁾ AGUS NURAWAN¹⁾, S.DANIMIHARDJA²⁾ dan S.NURHAYATI³⁾

- 1) Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
- 2) Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI
- 3) Universitas Nasional

RINGKASAN

Kisaran inang *Pseudomonas solanacearum* pada beberapa jenis temu-temuan (Zingiberaceae) diteliti di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor dari bulan Januari sampai Agustus 1991. Bibit beberapa jenis temu-temuan yang meliputi jahe, temu putih, temulawak, temungga, temukunci, kencur, kunyit dan lempuyang ditanam dalam polybag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang steril (1:1). Biakan *P. solanacearum* (dalam Nutrient Agar) yang berumur satu hari dengan konsentrasi 10^3 cfu/ml, disiramkan pada tanaman yang berumur satu bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan *P. solanacearum* untuk menyerang berbagai jenis tanaman berbeda-beda. Pada umur 124 hari setelah inokulasi, serangan bakteri tertinggi terdapat pada tanaman temukunci, temuputih dan temungga (80 - 90 %), sedang serangan terendah (0%) terdapat pada lempuyang. Pada kencur, jahe dan temulawak serangan bakteri masing-masing mencapai 36,67, 48,33 dan 53,33 %.

ABSTRAK

Host range of *Pseudomonas solanacearum* in different species of Zingiberaceae

Host range of *P. solanacearum* in different species of Zingiberaceae was studied at the glass house of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor, from January to August 1991. Seedlings of ginger (*Zingiber officinale*), temuputih (*Curcuma zedoaria*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temukunci (*Boesenbergia pandurata*), temungga (*Curcuma mangga*), kencur (*Kaempferia galanga*), kunyit (*Curcuma domestica*) and lempuyang (*Zingiber aromaticum*) were respectively planted in polybags containing the mixture of soil + stable manure (1:1). Inoculum of *P. solanacearum* of one day (concentration 10^3 cfu/ml) was drenched on plant of one month old. Results showed that *P. solanacearum* damaged the tested species in different levels. At 124 days after inoculation the highest levels of damage (80-91%) were found in temukunci (*Boesenbergia pandurata*), temuputih (*Curcuma zedoaria*) and temungga (*Curcuma mangga*), while the lowest (0%) was found in lempuyang (*Zingiber aromaticum*). In kencur (*Kaempferia galanga*), ginger, and temu-

lawak (*Curcuma xanthorrhiza*) the level of damage was 36, 48 and 53 % respectively.

PENDAHULUAN

Tanaman jahe, lempuyang, kencur, temukunci, temulawak, kunyit, temuputih dan temungga termasuk ke dalam suku Zingiberaceae berguna sebagai obat tradisional (jamu), bahan dasar obat modern, rempah-rempah, bumbu atau pengharum dalam penyedap makanan dan minuman. Salah satu masalah yang sering timbul dalam pembudidayaan tanaman-tanaman tersebut adalah penyakit layu bakteri.

Beberapa tanaman yang dapat menjadi inangnya antara lain, kentang, terong, tomat, kacang tanah, tembakau, cabe, pisang, jahe dan babadotan (KELMAN, 1953), sedangkan menurut SUPRIADI (1987) tanaman temungga dan bangle putih dapat menjadi inang bakteri ini. Banyaknya informasi tentang jenis-jenis tanaman yang dapat menjadi inang penyakit layu bakteri, diharapkan dapat dijadikan masukan dalam pengendalian penyakit ini.

Penyakit layu disebabkan oleh bakteri patogenik *Pseudomonas solanacearum*, (SITEPU, 1991). Patogen ini masuk ke dalam jaringan tanaman melalui lubang, stomata, hidatoda atau luka karena proses pemanjangan akar sekunder atau luka mekanis lainnya, termasuk luka yang disebabkan oleh nematoda (AINI dan SURANTO, 1984). Jika patogen berada dalam jaringan, maka dapat timbul suatu gejala kelayuan secara mendadak, pertumbuhan terhambat dan menguningnya daun (HUTAGALUNG, 1980). Menurut MULYA, SITEPU dan ESTER (1986), bakteri ini dapat bertahan

hidup di dalam tanah sekurang-kurangnya dua tahun. Lamanya daya tahan tersebut bergantung pada beberapa hal, antara lain suhu, kelembaban udara dan tanah, pH tanah dan tumbuhan inang.

Usaha-usaha yang mungkin dapat dilakukan untuk mencegah penyakit ini antara lain menggunakan bibit yang sehat, mengatur drainase yang baik, rotasi tanaman, tumpangsari dan pemilihan jenis tanaman yang resisten. Untuk mendukung usaha ini diperlukan informasi tentang kisaran inang dari bakteri tersebut pada beberapa tanaman terutama dari jenis temu-temuan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor dari bulan Januari sampai Agustus 1991. Rimpang jahe badak (*Zingiber officinale*), lempuyang (*Zingiber aromaticum*), kencur (*Kaempferia galanga*), temulawak (*Curcuma domestica*), temuputih (*Curcuma zedoaria*) dan temungga (*Curcuma mangga*) dengan berat 60 g dan 2-3 mata tunas dicuci kemudian disterilisasi permukaan dengan alkohol 70 %, lalu dibilas dengan aquades steril. Bibit dikembalikan dahulu. Bibit yang bertunas dan sehat dipilih kemudian ditanam pada campuran tanah dan pupuk kandang steril (1:1) di dalam polybag.

Bakteri *Pseudomonas solanacearum* strain I dibiakan dalam medium nutrient agar (NA.difco). Biakan berumur satu hari diencerkan dengan aquades steril hingga konsentrasi 10^3 cfu/ml. Inokulum disiramkan ke pangkal batang semu yang berumur satu bulan yang sebelumnya ditusuk dengan jarum steril. Tiap tanaman mendapatkan 0,5 ml inokulum.

Tingkat serangan dihitung dengan metode WINSTEAD dan KELMAN (1952) sebagai berikut: (0) = tanaman sehat, (1) = satu daun layu, (2) = 2-3 daun layu (3) = seluruh daun layu kecuali daun ketiga sampai pucuk tanaman, (4) = seluruh daun layu dan tanaman mulai menguning dan (5) = tanaman mati.

$$IS = \frac{A_1 N_1 + A_2 N_2 + \dots + A_n N_n}{5 \times \text{jumlah seluruh tanaman}} \times 100\%$$

IS = Intensitas serangan

A = Nilai serangan penyakit (dari skala 0-5)

Rancangan yang digunakan ialah acak lengkap, dengan tiga ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan waktu serangan ternyata bakteri paling cepat menyerang temuputih jika dibandingkan dengan tanaman lainnya. Pada tanaman tersebut gejala awal telah terlihat pada hari ke-5 setelah inokulasi, sedangkan pada tanaman temungga gejala timbul pada hari ke-9. Selanjutnya tanaman kunyit pada hari ke-16, kencur dan temu-kunci pada hari ke-19, temulawak pada hari ke-23, jahe pada hari ke-30 setelah inokulasi. Dari jenis tanaman yang belum menunjukkan adanya gejala sampai hari ke-30 setelah inokulasi ialah lempuyang. Kemungkinan tanaman sudah terserang, namun gejalanya belum nampak. Dalam hubungan ini KELMAN (1953) menyatakan bahwa gejala yang ditimbulkan penyakit layu ada dua tipe, yaitu ditimbulkan akibat penyakit layu dan kelainan pada rimpang, serta gejala yang terlihat di atas tanah yaitu terjadi kelainan pada daun dan batang. Apabila gejala yang ditimbulkan baru sampai pada rimpang dan belum sampai pada daun dan batang, maka gejalanya belum dapat diamati. Hal lain yang mungkin terjadi adalah lempuyang lebih tahan terhadap penyakit tersebut.

Hasil pengamatan suhu rumah kaca tempat penelitian dilakukan, rata-rata 32-32°C. Kisaran ini merupakan kisaran suhu optimal untuk perkembangan penyakit, yaitu antara 25-35°C (ROBERT dan BOOTROYD 1972).

Kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap penyebaran penyakit layu bakteri di dalam tanah dan kecepatan proses infeksi. Pada kelembaban tanah yang tinggi, karena penumpukan air tanah yang meningkat atau karena hujan yang terus menerus, akan memberikan keadaan yang sangat baik bagi perkembangan penyakit layu

bakteri (KELMAN, 1953). Kondisi tanah pada percobaan selalu dalam keadaan cukup lembab, sehingga menguntungkan perkembangan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *P. solanacearum*. Hal ini juga sesuai dengan pendapat (BUDDENHAGEN dan KELMAN 1964) penyakit, antara lain: (1) akan menambah daya infeksi bakteri di dalam tanah; (2) menambahkan perkembangan penyakit setelah terinfeksi; dan (3) menambah penyebaran bakteri patogen di dalam tanah.

Gejala awal serangan bakteri *P. solanacearum* pada beberapa jenis tanaman *Zingiberaceae* yang diuji menunjukkan adanya persamaan yaitu diawali dengan layu dan menguningnya daun pada bagian bawah, diikuti dengan bagian tangkainya. Pada serangan tertinggi tanaman layu dan kemudian mati. Hal ini sesuai dengan pendapat SUPRIADI (1987), bahwa tanaman rentan yang diinokulasi dengan isolat bakteri asal tanaman yang sama akan menunjukkan gejala penyakit yang sama.

Gejala awal penyakit layu pada jahe ditandai oleh kelayuan daun-daun pada bagian bawah yang melipat, menggulung, berwarna kusam dan terkuning kemudian warnanya menjadi kuning dan kering. Perkembangan selanjutnya tunas dan batang busuk basah dan akhirnya tanaman mati (MULYA *et al.*, 1986).

Demikian pula pada tanaman temumangga sependapat dengan SUPRIADI (1987) yang menye-

butkan bahwa gejala awal terlihat daun-daun bagian bawah layu dan menguning kemudian diikuti bagian pucuknya. Kadang-kadang gejala daun kuning tidak tampak tetapi tanaman langsung menjadi layu dan bagian pucuknya mudah lepas kalau dicabut.

Kematian tanaman yang diawali dengan kelayuan pada daun dan batang oleh sel-sel bakteri maupun zat-zat yang dihasilkan mampu menghancurkan dinding sel tanaman, terutama bagian lamela tengahnya yang mengandung pektin selulosa (ROBERT DAN BOOROID 1987).

Gejala penyakit layu bakteri yang tampak sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada keadaan lingkungan yang sesuai bakteri akan dapat berkembang cepat menyebar serta memiliki cara untuk mempertahankan diri dalam waktu yang cukup lama (HUTAGALUNG, 1980), sedangkan perbedaan waktu serangan hingga menimbulkan gejala awal pada masing-masing tanaman berkaitan dengan perbedaan ketahanan terhadap bakteri *P. solanacearum* yang diinokulasik.

Reisolasi dari setiap gejala yang ditimbulkan dari setiap tanaman percobaan yaitu jahe, kencur, temukunci, temulawak, kunyit, tempuyuh dan temumangga menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri berkembang dengan baik dan hasil inokulasi bakteri asal tanaman jahe (sumber inokulum) yang terserang *P. solanacearum*, dengan uji Postulat Koch terbukti positif.

Table 1. Tingkat serangan bakteri *P. solanacearum* pada beberapa jenis tanaman *Zingiberaceae*

Table 1. Level of damages by *P. solanacearum* in different species of *Zingiberaceae* at different ages of plant

Species	Tingkat serangan pada (hari setelah inokulasi)		
	30 hst	62	93
Jahe badak <i>Zingiber officinale</i>	1.67	11.67	25.00
Lempuyang <i>Zingiber aromaticum</i>	0.00	0.00	0.00
Kencur <i>Kaempferia galanga</i>	3.33	18.33	21.67
Temukunci <i>Boesenbergia pandurata</i>	6.67	25.00	71.67
Temulawak <i>Cucuma xanthorrhiza</i>	3.33	30.00	36.67
Kunyit <i>Curcuma domestica</i>	15.00	33.33	45.00
Tempuyuh <i>Curcuma zoodaria</i>	18.33	40.00	60.00
Temumangga <i>Curcuma mangga</i>	35.00	56.67	81.67

DAFTAR PUSTAKA

- Hasil pengamatan intensitas serangan beberapa tanaman *Zingiberaceae* pada 124 hari setelah inokulasi telah menunjukkan tingkat kerusakan yang tinggi yaitu 91.67% (Tabel 1). Hal ini menggambarkan bahwa perkembangan bakteri cukup cepat dan sudah dapat dinilai kerentanannya.
- Intensitas serangan pada tanaman temumangga paling tinggi jika dibandingkan dengan tanaman lainnya, yaitu sebesar 91.67%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut sangat rentan terhadap bakteri *P. solanacearum*, selanjutnya diikuti oleh temukunci dengan intensitas serangan sebesar 90%, tempuyuh sebesar 80%, kunyit 60%, temulawak 53.33%, jahe 48.33%, kencur 36.67% dan lempuyang 0% (Tabel 1). Dari hasil tersebut tampak bahwa tanaman lempuyang lebih tahan dari pada *Zingiberaceae* lainnya.
- Urutan ketahanan dari beberapa tanaman *Zingiberaceae* berumur 124 hari setelah inokulasi adalah sebagai berikut: lempuyang paling tahan bila dibandingkan dengan kencur, jahe, temulawak, kunyit, tempuyuh dan temumangga.
- Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyakit layu jahe yang disebabkan oleh *Pseudomonas solanacearum* selain menyerang tanaman jahe dapat juga menyerang kencur, temukunci, temulawak, kunyit, tempuyuh dan temumangga.
- Tanaman lempuyang termasuk jenis yang resisten terhadap *P. solanacearum* dan temumangga yang paling rentan terhadap penyakit tersebut.
- AINI, H., dan SURANTO. 1984. Pengendalian biologis penyakit layu tomat oleh *P. solanacearum*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. 155 p.
- BUDDENHAGEN, I. dan A. KELMAN. 1964. Biological and anphysiological Aspects of Bacterial Wilt Caused by *P. solanacearum* In: J.G. HORSFALLA (ed) Palo, Alto, California, 203 p.
- HUTAGALUNG, L. 1980. Studi inokulasi dan resistensi beberapa tanaman inang terhadap *P. solanacearum*. Bul. Hort. 7:33
- KELMAN, K. 1953. The bacterial wilt caused by *P. solanacearum* A Literature Review and Bibliography, North Carolina Agriculture Experiment Station. 33 p.
- MULYA, K. SITEPU, D dan ESTHER, M.A. 1986. Penanggulangan penyakit tanaman jahe. Temu Usaha dan Temu Tugas Tanaman Rempah dan Obat. Balitro, Bogor.
- ROBERT D.A. dan C. BOOTTROYD, 1972. Fundamentals of plant pathology p. 45.
- SITEPU, D. 1991. Strategi penanggulangan penyakit layu *Pseudomonase* pada tanaman industri. Kasus Pada Tanaman Jahe. Orasi Pengukuhan APU Balitro, Bogor. 32 p.
- SUPRIADI, 1987. Penyakit layu bakteri pada bangale putih dan temumangga. Pember. Litri 13 (1-2) : 28-32.
- WINSTEAD, N.N dan KELMAN, 1952. Inoculation techniques for evaluating resistance to *P. solanacearum* hytopathology, 43 : 628.



bakteri (KELMAN, 1953). Kondisi tanah pada percobaan selalu dalam keadaan cukup lembab, sehingga menguntungkan perkembangan penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *P. solanacearum*. Hal ini juga sesuai dengan pendapat (BUDDENHAGEN dan KELMAN 1964) penyakit, antara lain: (1) akan menambah daya infeksi bakteri di dalam tanah; (2) menambahkan perkembangan penyakit setelah terinfeksi; dan (3) menambah penyebaran bakteri patogen di dalam tanah.

Gejala awal serangan bakteri *P. solanacearum* pada beberapa jenis tanaman *Zingiberaceae* yang diuji menunjukkan adanya persamaan yaitu diawali dengan layu dan menguningnya daun pada bagian bawah, diikuti dengan bagian tangkainya. Pada serangan tertinggi tanaman layu dan kemudian mati. Hal ini sesuai dengan pendapat SUPRIADI (1987), bahwa tanaman rentan yang diinokulasi dengan isolat bakteri asal tanaman yang sama akan menunjukkan gejala penyakit yang sama.

Gejala awal penyakit layu pada jahe ditandai oleh kelayuan daun-daun pada bagian bawah yang melipat, menggulung, berwarna kusam dan terkulit kemudian warnanya menjadi kuning dan kering. Perkembangan selanjutnya tunas dan batang busuk basah dan akhirnya tanaman mati (MULYA *et al.*, 1986).

Demikian pula pada tanaman temumangga sependapat dengan SUPRIADI (1987) yang menye-

butkan bahwa gejala awal terlihat daun-daun bagian bawah layu dan menguning kemudian diikuti bagian pucuknya. Kadang-kadang gejala daun kuning tidak tampak tetapi tanaman langsung menjadi layu dan bagian pucuknya mudah lepas kalau dicabut.

Kematian tanaman yang diawali dengan kelayuan pada daun dan batang oleh sel-sel bakteri maupun zat-zat yang dihasilkan mampu menghancurkan dinding sel tanaman, terutama bagian lamela tengahnya yang mengandung pektin selulosa (ROBERT DAN BOOROYID 1987).

Gejala penyakit layu bakteri yang tampak sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada keadaan lingkungan yang sesuai bakteri akan dapat berkembang cepat menyebar serta memiliki cara untuk mempertahankan diri dalam waktu yang cukup lama (HUTAGALUNG, 1980), sedangkan perbedaan waktu serangan hingga menimbulkan gejala awal pada masing-masing tanaman berkaitan dengan perbedaan ketahanan terhadap bakteri *P. solanacearum* yang diinokulasikan.

Reisolasi dari setiap gejala yang ditimbulkan dari setiap tanaman percobaan yaitu jahe, kencur, temukunci, temulawak, kunyit, temuputih dan temumangga menunjukkan bahwa pertumbuhan bakteri berkembang dengan baik dan hasil inokulasi bakteri asal tanaman jahe (sumber inokulum) yang terinfeksi *P. solanacearum*, dengan uji Postulat Koch terbukti positif.

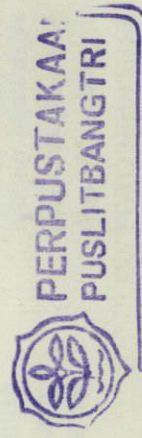
Tabel 1. Tingkat serangan bakteri *P. solanacearum* pada beberapa jenis tanaman *Zingiberaceae*

Table 1. Level of damages by *P. solanacearum* in different species of *Zingiberaceae* at different ages of plant

Species	Tingkat serangan pada (hari setelah inokulasi)		
	30 hst	62	93
Jahe badak <i>Zingiber officinale</i>	1.67	11.67	25.00
Lempuyang <i>Zingiber aromaticum</i>	0.00	0.00	0.00
Kencur <i>Kaempferia galanga</i>	3.33	18.33	21.67
Temukunci <i>Boesenbergia panduratifolia</i>	6.67	25.00	71.67
Temulawak <i>Cucuma xanthorrhiza</i>	3.33	30.00	36.67
Kunyit <i>Curcuma domestica</i>	15.00	33.33	45.00
Temuputih <i>Curcuma zedoaria</i>	18.33	40.00	60.00
Temumangga <i>Curcuma mangga</i>	35.00	56.67	81.67

DAFTAR PUSTAKA

- Hasil pengamatan intensitas serangan beberapa tanaman *Zingiberaceae* pada 124 hari setelah inokulasi telah menunjukkan tingkat kerusakan yang tinggi yaitu 91.67% (Tabel 1). Hal ini menggambarkan bahwa perkembangan bakteri cukup cepat dan sudah dapat menilai kerentanan.
- Intensitas serangan pada tanaman temumangga paling tinggi jika dibandingkan dengan tanaman lainnya, yaitu sebesar 91.67%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tersebut sangat rentan terhadap bakteri *P. solanacearum*, selanjutnya diikuti oleh temukunci dengan intensitas serangan sebesar 90%, temuputih sebesar 80%, kunyit 60%, temulawak 53.33%, jahe 48.33%, kencur 36.67% dan lempuyang 0% (Tabel 1). Dari hasil tersebut tampak bahwa tanaman lempuyang lebih tahan dari pada *Zingiberaceae* lainnya.
- Urutan ketahanan dari beberapa tanaman *Zingiberaceae* berumur 124 hari setelah inokulasi adalah sebagai berikut: lempuyang paling tahan bila dibandingkan dengan kencur, jahe, temulawak, kunyit, temuputih dan temumangga.
- Tanaman lempuyang termasuk jenis yang resisten terhadap *P. solanacearum* dan temumangga yang paling rentan terhadap penyakit tersebut.
- AINI, H., dan SURANTO. 1984. Pengendalian biologis penyakit layu tomat oleh *P. solanacearum*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. 155 p.
- BUDDENHAGEN, I. dan A. KELMAN. 1964. Biological and anphisiological Aspects of Bakterial Wilt Caused by *P. solanacearum* In : J.G. HORSFALLA (ed) Palo, Alto, California, 203 p.
- HUTAGALUNG, L. 1980. Studi inokulasi dan resistensi beberapa tanaman inang terhadap *P. solanacearum*. Bul. Hort. 7:33
- KELMAN, K. 1953. The bacterial wilt caused by *P. solanacearum* A Literature Review and Bibliography, North Carolina Agriculture Experiment Station. 33 p.
- MULYA, K. SITEPU, D dan ESTHER, M.A. 1986. Penanggulangan penyakit tanaman jahe. Temu Usaha dan Temu Tugas Tanaman Rempah dan Obat. Balitro, Bogor.
- ROBERT D.A. dan C. BOOTTROYID, 1972. Fundamentals of plant pathology p. 45.
- SITEPU, D. 1991. Strategi penanggulangan penyakit layu *Pseudomonase* pada tanaman industri. Kasus Pada Tanaman Jahe. Orasi Pengukuhuan APU Balitro, Bogor. 32 p.
- SUPRIADI, 1987. Penyakit layu bakteri pada bangale putih dan temumangga. Pember. Litri 13 (1-2) : 28-32.
- WINSTEAD, N.N dan KELMAN, 1952. Inoculation techniques for evaluating resistance to *P. solanacearum* hytopathology, 43 : 628.



... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

PERPUSTAKAAN PUSLIBBANGTRI

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

PERPUSTAKAAN PUSLIBBANGTRI

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

PERPUSTAKAAN PUSLIBBANGTRI

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

PEDOMAN UNTUK MENULIS

MASRAH dapat dibuat dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris...

ulang atau diuraikan lagi secara jernih lebar dalam teks.

7. PEMBAHASAN menerangkan arti dari penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, permasalahannya, serta kemungkinan program kerjanya.

8. Dua diagram perlu HASIL dan PEMBAHASAN dapat disatukan, dan SAMPULAN memuat hasil yang telah dapat penelitian secara singkat.

PERPUSTAKAAN PUSLIBBANGTRI

11. TABEL berisikan data yang menunjukkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

12. ILLUSTRASI berisikan gambar dan foto yang menunjukkan hasil penelitian.

13. FOTO berisikan gambar dan foto yang menunjukkan hasil penelitian.

PENDAHULUAN berisi masalah dan hipotesis yang mendasari penelitian.

14. HASIL dikemukakan secara jelas, baik perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan, foto, Hasil yang telah dicantumkan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu di-

Table showing the number of specimens after incubation.

Table with columns for Species, Incubation time, and Number of specimens. Includes rows for various species like Zingiber, Zingiber, etc.

Table showing the number of specimens after incubation.

Table with columns for Species, Incubation time, and Number of specimens. Includes rows for various species like Zingiber, Zingiber, etc.

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

... dan ...

PEDOMAN UNTUK MENULIS

1. NASKAH dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Ditik di atas kertas ukuran folio, dengan jarak dua spasi, dan dikirimkan kepada Redaksi melalui Kepala Balai yang bersangkutan. Naskah dari luar lingkungan Puslitbangtri disampaikan langsung ke pada Redaksi. Naskah yang dikirimkan paling sedikit dua exemplar.
2. JUDUL harus menggambarkan isi pokok tulisan secara ringkas dan jelas dan diusahakan tidak lebih dari sepuluh kata.
3. RINGKASAN/ABSTRACT ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, berisi intisari dari seluruh tulisan meliputi masalah, metoda dan hasil penelitian. Dalam ringkasan ini juga ditulis judulnya dengan bahasa Inggris untuk tulisan bahasa Indonesia dan dengan judul bahasa Indonesia untuk tulisan yang berbahasa Inggris.
4. PENDAHULUAN berisi masalah atau hipotesa yang mendorong penyelenggaraan penelitian, penemuan yang akan disanggah atau dikembangkan, pendekatan dan tujuan penelitian. Referensi hendaknya pada hal-hal yang erat hubungannya dengan penelitian.
5. BAHAN dan METODE menguraikan sejelas-jelasnya mengenai bahan, cara, rancangan percobaan dan lingkungan penelitian.
6. HASIL dikemukakan secara jelas, bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan, foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu diulang atau diuraikan lagi secara panjang lebar dalam teks.
7. PEMBAHASAN menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, persamaan atau perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya.
8. Bila dianggap perlu HASIL dan PEMBAHASAN dapat disatukan.
9. KESIMPULAN memuat hasil yang diperoleh dalam penelitian secara singkat.
10. DAFTAR PUSTAKA memuat nama penarang dan urutan berdasarkan abjad, tahun penerbitan, judul tulisan, judul terbitan atau majalah, volume, nomor serta halaman (untuk terbitan berkala) dan judul buku, nomor seri, editor (untuk buku) kota penerbitan dan halaman.
11. TABEL berjudul singkat dan jelas, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Bila diperlukan catatan dapat dimuat pada bagian akhir masing-masing tabel (catatan kaki).
12. ILUSTRASI berjudul singkat dan jelas ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Grafik, gambar atau lukisan hendaknya dibuat dengan jelas tidak ada garis yang berimpit, agar dapat digambar ulang atau direproduksi.
13. FOTO harus tajam dan kontras, sedapat mungkin hitam putih, dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran minimal 9 x 12 cm.

