

VARIETAS HIBRIDA HARAPAN TEMBAKAU MADURA

SUWARSO¹, ANIK HERWATI¹, FATKHUR ROCHMAN¹,
SLAMET¹, BAMBANG SUPRIYADI², dan YASIN B.E.²

¹Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

²Instalasi Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Sumberrejo

RINGKASAN

Empat tembakau hibrida yang dihasilkan dari generasi pertama persilangan tembakau madura dengan oriental, dan Prancak-95 sebagai pembanding telah diuji di beberapa lokasi dari tahun 1997 sampai dengan 2000 menggunakan rancangan acak kelompok. Tujuan penelitian untuk memperoleh kandidat varietas hibrida tembakau madura. Penentuan potensi hasil, mutu, dan stabilitas dari hibrida yang diuji menggunakan metode YAU dan HAMLIN (1994) berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dan simpangan baku terkecil. Dua hibrida yang menonjol adalah PIS dan PXA karena indeks mutu dan indeks tanaman lebih tinggi, sedangkan kadar nikotin lebih rendah dari Prancak-95 serta lebih adaptif. Indeks mutu hibrida PIS dan PXA sebesar 79.30 dan 75.65 dibanding Prancak-95 sebesar 65.02, sedangkan untuk indeks tanamannya berturut-turut 52.07, 49.31, dan 44.53. Kadar nikotin kedua hibrida dan pembandingnya adalah 2.34%, 2.38%, dan 2.56%. Dari penelitian ini PIS dan PXA dipilih sebagai hibrida terbaik tembakau madura.

Kata kunci: Tembakau madura, hibrida harapan, indeks mutu, indeks tanaman

ABSTRACT

Promising hybrid of madura tobacco

Four hybrids resulted from the first generation of the crossing of madura and oriental tobaccos and Prancak-95 as a standard variety were tested at several locations from 1997 to 2000 randomized block design. The experiments aimed at obtaining promising hybrid varieties of the madura tobacco. The yield potency, quality and stability of the hybrids were tested by using the method of YAU and HAMLIN (1994), which was based on the highest average and the lowest standard deviation. Two promising hybrids, i.e. PIS and PXA had quality and crop indexes higher and had lower content of nicotine compared to that of Prancak 95, and they were more adaptive compared with Prancak-95. The quality indexes of PIS, PXA and Prancak-95 were respectively 79.30 ; 75.65 and 65.02.

Key words: Quality index, crop index, promising hybrid variety, madura tobacco

PENDAHULUAN

Tahun 2000 produksi rokok Indonesia mencapai 208,937 milyar batang. Selama 10 tahun terakhir pangsa produksi rokok kretek rata-rata mencapai 86%, sisanya adalah rokok putih. Perhitungan berdasarkan data ANON., (1999) menunjukkan bahwa bahan baku rokok kretek 60-85% berupa tembakau lokal. Bahan baku lainnya berupa tembakau impor, terutama tembakau virginia f.c., tembakau burley, dan oriental.

Salah satu tembakau lokal yang penting untuk rokok kretek adalah tembakau madura karena mempunyai aroma yang harum dan gurih. Produksi tembakau madura selama ini hanya dapat memenuhi sekitar 60-80% kebutuhan

industri rokok kretek sehingga setiap tahun kekurangan sekitar 3 000 ton. Kondisi tersebut dimanfaatkan oleh berbagai pihak memasukkan tembakau dari luar madura untuk dicampur yang berakibat menurunnya mutu tembakau madura.

Tembakau oriental juga dibutuhkan sebagai sumber aroma, setiap tahun harus diimpor karena belum dapat diproduksi di Indonesia dengan mutu dan aroma yang sesuai dengan kebutuhan industri rokok kretek. Persilangan tembakau madura yang semi aromatis (AKEHURST, 1983) dengan tembakau oriental yang aromatis (SFICAS, 1985) diharapkan dapat memperbaiki mutu tembakau madura, terutama aromanya. Selanjutnya diharapkan dapat mengurangi impor tembakau oriental. Observasi pada tahun 1996 menunjukkan bahwa F1 hasil persilangan tembakau madura x oriental mempunyai mutu lebih baik, yaitu lebih aromatis dari tembakau madura yang digunakan sebagai tetua.

Varietas hibrida biasanya digunakan pada tanaman menyerbuk silang, tetapi saat ini dimanfaatkan juga pada tanaman menyerbuk sendiri. Keberhasilan penggunaan varietas hibrida pada tanaman menyerbuk sendiri ditunjukkan pada pengembangan jutaan hektar padi hibrida di Cina dan kapas hibrida di India (VIRMANI *et al.*, 1982). Tembakau Deli di Medan dan tembakau vorstenlanden di Klaten juga merupakan varietas hibrida (HARTANA, 1997). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hibrida yang potensial untuk Madura.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tahun 1997, 1999, dan 2000 di Kecamatan Pakong, Kabupaten Pamekasan dan Kecamatan Guluk-guluk, Kabupaten Sumenep. Musim tanam tembakau di Madura antara bulan April sampai dengan Oktober.

Perlakuan terdiri atas empat hibrida yang merupakan F1 hasil persilangan tembakau madura dan oriental, yaitu: (1) PIS, (2) PIW, (3) PXA, dan (4) PSA, sebagai pembanding digunakan varietas Prancak-95. Percobaan di setiap lokasi menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Tiap unit percobaan berukuran 6.5 m x 7.0 m berisi 200 tanaman pada 5 gulud. Jarak tanam antar baris dalam gulud 0.40 m, antar tanaman dalam baris 0.35 m, dan jarak baris antar gulud 0.90 m. Dosis pupuk setiap hektar adalah 200 kg ZA + 100 kg SP-36 + 100 kg KNO₃ + 2.5 ton pupuk kandang. Penyiraman dilakukan 3 hari sekali agar daun lebih tebal dan aromatis.

Sifat yang diamati meliputi: (1) potensi hasil rajangan, (2) indeks mutu, (3) indeks tanaman, dan (4) kadar nikotin. Data sebanyak 9 set dianalisis menggunakan metode YAU dan HAMBLIN (1994). Rata-rata nilai relatif suatu sifat di setiap lokasi adalah $RY_{ij} = Y_{ij}/Y_j \times 100$, di mana RY_{ij} adalah nilai relatif, Y_{ij} adalah data sifat genotipe i di lokasi j, Y_j merupakan data rata-rata sifat semua genotipe di lokasi j.

Untuk menghitung rata-rata nilai relatif suatu genotipe dari seluruh lokasi

$$\text{menggunakan formula: } RY_i = \left(\sum_{j=1}^n RY_{ij} \right) / n$$

Varians (s_i^2) dihitung dengan formula

$$s_i^2 = \left[\sum_{j=1}^n (RY_{ij} - RY_i)^2 \right] / (n-1)$$

Di mana n adalah jumlah lokasi pengujian.

Pada setiap unit percobaan (petak) akan dihasilkan satu macam mutu sehingga indeks mutu dihitung dengan formula: $IM_i = h_i / h_n \times 100$ di mana IM_i adalah indeks mutu, h_i adalah harga mutu ke i dan h_n adalah harga tertinggi pada musim pembelian yang bersangkutan. Indeks tanaman dihitung dengan formula $IT = IM \times B$ di mana B adalah berat rajangan petak yang bersangkutan.

Analisis kadar nikotin menggunakan metode eter petroleum eter. Persentase kadar nikotin dihitung berdasarkan berat kering contoh rajangan yang dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berawal dari observasi pada tahun 1996, indeks mutu empat hibrida hasil persilangan tembakau madura dan oriental, dinilai di salah satu gudang perwakilan pabrik rokok, ternyata indeks mutunya mempunyai heterosis 30-40%. Perbaikan mutu yang sangat menonjol tersebut mendorong untuk melanjutkan penelitian empat tipe hibrida di beberapa lokasi untuk mendapatkan hibrida yang potensial

Potensi Hasil Rajangan

Untuk mencapai potensi hasil yang optimal maka faktor lingkungan dan budidaya dioptimalkan (EVANS dan FISHER, 1999), kecuali penyiraman dikurangi menjadi 3 hari sekali agar daun menjadi lebih tebal dan aromatis. Berbeda dengan EBERHART dan RUSSELL (1966) yang menggunakan koefisien regresi dan simpangan baku regresi, maka YAU dan HAMBLIN (1994) menggunakan varians dan simpangan baku setiap genotipe pada semua lingkungan sebagai

indikator stabilitas genotipe yang diuji. Untuk menghindari bias pengamatan akibat perbedaan lingkungan (lokasi dan atau iklim), maka digunakan nilai relatif dari pengamatan (YAU dan HAMBLIN, 1994).

Lokasi yang lebih subur seringkali menimbulkan bias rata-rata potensi hasil aktual genotipe yang diuji terhadap lokasi lainnya yang mempunyai tingkat kesuburan rata-rata. Akibatnya dapat mempengaruhi varians serta simpangan baku sehingga pemilihan genotipe yang diunggulkan menjadi bias (YAU dan HAMBLIN, 1994). Pada Tabel 1 berdasarkan potensi hasil aktualnya PXA mempunyai simpangan baku terkecil. Potensi hasil aktual tersebut masih lebih kecil dari Prancak-95 yang mempunyai simpangan baku lebih besar. Varians dan simpangan baku tersebut hanya menyangkut potensi hasil masing-masing genotipe pada berbagai lokasi dan waktu, dan tidak memperhitungkan variasi antar galur di setiap lokasi. Dengan demikian peringkat masing-masing galur di setiap lokasi tidak ikut diperhitungkan.

Berdasarkan nilai relatifnya maka penghitungan varians dan simpangan baku telah mencakup juga variasi peringkat genotipe yang diuji di setiap lokasi dan waktu atau musim. Pada Tabel 1 dapat dilihat Prancak-95 mempunyai potensi hasil tertinggi, tetapi simpangan bakunya juga tertinggi. Hibrida PIS potensi hasilnya pada urutan kedua dan simpangan bakunya terkecil. YAU dan HAMBLIN (1994) menyatakan bahwa genotipe dengan nilai rata-rata tinggi disertai simpangan baku kecil menunjukkan kemampuan adaptasi yang luas. Sebaliknya genotipe dengan nilai rata-rata tinggi disertai simpangan baku besar berarti lebih sesuai untuk lingkungan yang subur. Berdasarkan hasil yang dicapai serta kriteria dari YAU dan HAMBLIN (1994) maka PIS dan PXA dapat dipilih sebagai kandidat varietas hibrida F1 yang mempunyai potensi hasil cukup tinggi dan adaptasinya luas.

Potensi Mutu Rajangan

Sesuai dengan sifatnya yang aromatis (SFICAS, 1985), tembakau oriental lebih menonjol fungsinya dalam memperbaiki mutu hibrida yang diteliti. Penilaian mutu oleh *grader* bersifat kualitatif. Agar terukur dan dapat dianalisis maka hasil penilaian mutu dikonversi menjadi nilai kuantitatif dalam bentuk indeks mutu. Berdasarkan nilai aktualnya maka PIS adalah hibrida yang mempunyai indeks mutu tertinggi tetapi dengan simpangan baku yang tinggi. Prancak-95 mempunyai indeks mutu rata-rata paling rendah dengan simpangan baku paling tinggi. Hal ini terjadi akibat bias yang besar antara rata-rata dari seluruh lokasi dengan indeks mutu yang dicapai di Por-dapor tahun 2000.

Tabel 1. Potensi hasil rajangan di beberapa lokasi pada tahun 1997, 1999, dan 2000
 Table 1. Potency of sliced tobacco yield at several locations in 1997, 1999, and 2000

Genotype Genotype	Lokasi dan tahun Locations and years									Rerata Average	Simp.baku Std Dev.
	L1997	K1997	G1997	K1999	P1999	G1999	B2000	P2000	G2000		
Aktual Actual											
Pr-95	0.844	0.776	0.432	0.853	0.796	0.770	0.655	0.577	0.597	0.700	0.14
PIS	0.812	0.862	0.534	0.698	0.627	0.839	0.618	0.432	0.481	0.656	0.16
PIW	0.818	0.765	0.497	0.749	0.538	0.796	0.674	0.428	0.481	0.637	0.14
PXA	0.672	0.800	0.489	0.683	0.665	0.486	0.703	0.548	0.481	0.654	0.13
PSA	0.700	0.747	0.530	0.507	0.543	0.974	0.618	0.380	0.428	0.526	0.15
Rerata Average	0.756	0.790	0.496	0.698	0.634	0.809	0.653	0.473	0.493	0.646	
KK CV (%)	15.42	20.08	23.73	21.07	11.99	10.35	18.14	16.12	11.51		
Relatif Relative											
Pr-95	110	98	87	122	125	95	100	122	121	108	14.25
PIS	106	109	108	100	99	104	95	91	98	102	6.16
PIW	105	97	100	107	85	98	103	90	98	99	7.07
PXA	88	101	99	98	105	105	108	116	98	101	7.88
PSA	91	95	107	73	86	98	95	80	87	81	14.47
PSA	91	95	107	73	86	98	95	80	87	81	14.07
Rerata Average	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Keterangan : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang
 Note : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang

Tabel 2. Indeks mutu rajangan di beberapa lokasi pada tahun 1997, 1999, dan 2000
 Table 2. Quality index of sliced tobacco yield at several locations in 1997, 1999, and 2000

Genotype Genotype	Lokasi dan tahun Locations and years									Rerata Average	Simp.baku Std Dev.
	L1997	K1997	G1997	K1999	P1999	G1999	B2000	P2000	G2000		
Aktual Actual											
Pr-95	59.95	65.65	79.56	59.23	47.31	30.77	82.86	100.00	62.86	65.02	20.44
PIS	97.39	98.26	84.13	66.92	51.16	61.54	88.57	97.14	68.57	79.30	17.64
PIW	72.39	85.02	82.17	66.92	39.24	58.84	80.00	90.00	61.43	70.67	15.92
PXA	86.44	88.29	84.13	66.92	49.23	61.54	81.43	98.57	64.29	75.65	15.85
PSA	82.80	75.86	84.78	69.23	62.31	59.23	77.14	95.72	64.29	74.59	11.98
Rerata Average	79.19	82.62	82.95	65.84	49.85	54.38	82.00	96.29	64.29	73.04	
KK CV (%)	4.72	3.64	3.64	13.08	24.41	7.10	13.24	3.40	10.83		
Relatif Relative											
Pr-95	72	79	96	90	95	57	101	104	98	89	15.61
PIS	123	119	101	102	103	113	108	101	107	109	8.14
PIW	91	103	99	102	79	108	98	93	103	97	8.65
PXA	109	107	101	102	125	109	94	99	100	102	9.83
PSA	105	92	102	105	125	109	94	99	100	102	9.83
Rerata Average											

Keterangan : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang
 Note : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang

Dengan mengkonversi nilai aktual indeks mutu menjadi nilai relatifnya, maka bias tersebut dapat dikurangi sehingga varians dan simpangan baku juga menjadi lebih kecil. Berdasarkan nilai relatif (Tabel 2) tersebut terlihat ada dua genotipe yang menonjol yaitu PIS dan PXA. Nilai rata-rata PIS lebih tinggi dari PXA, tetapi simpangan baku terjadi sebaliknya. Dilihat dari simpangan bakunya maka PXA paling stabil dengan indeks mutu tinggi. Hibrida PIS juga dapat dipilih karena indeks mutu aktual dan relatifnya paling tinggi dengan simpangan baku nilai relatif yang lebih rendah dibanding hibrida lainnya maupun varietas

pembandingnya, yaitu Prancak-95. Berdasarkan nilai aktual indeks mutunya, pada tahun 1997 heterosis rata-rata mencapai 43% (SUWARSO *et al.*, 1998) dan pada tahun 1999 sebesar 27% (SUWARSO *et al.*, 2000).

Indeks Tanaman

Penampilan genotipe sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, tergantung interaksi genotipe x lingkungan (DOMINGO dan GUDROY, 1986). Hampir setiap penelitian

tembakau dihadapkan pada kenyataan bahwa potensi hasil dan mutu tidak sinkron sehingga menyulitkan pemilihan genotipe terbaik. Sebagai pemecahannya BRIONES dan OBIEN (1986) menyarankan penggunaan parameter indeks tanaman yang merupakan hasil perkalian antara potensi hasil dengan indeks mutu.

Bila rata-rata indeks tanaman aktual kelima genotipe (Tabel 3) dibandingkan dengan rata-rata genotipe dari keseluruhan percobaan (yaitu 46.79), maka bias ke arah lebih besar diperoleh di Lebbek dan Klompang Barat padatahun 1997. Pada Tahun 1997 iklim di Madura sangat ideal untuk pembentukan mutu baik, selain itu di kedua daerah tersebut tersedia cukup air untuk mendukung perkembangan tanaman tembakau sehingga pertumbuhan dan potensi hasilnya optimal. Bias ke arah lebih kecil terjadi di Klompang pada tahun 1999 dan Guluk-guluk pada tahun 2000 akibat kekeringan dan air untuk tanaman tembakau sejak awal tanam terbatas.

Pada semua penelitian kecuali Klompang tahun 1999 dan Pakong tahun 2000 terdapat perbedaan yang nyata antar genotipe yang diuji. Karena adanya bias nilai aktual ke arah yang lebih besar atau lebih kecil, sedangkan antar genotipe tidak berbeda nyata, maka pemilihan genotipe yang baik tidak tepat karena ada ketidak seimbangan akibat pengaruh lokasi atau tahun. Menurut Hildebrand (*dalam* YAU dan HAMBLIN, 1994), ketidak seimbangan tersebut dapat dikurangi dengan penggunaan nilai relatif yang tidak lagi dipengaruhi langsung oleh perbedaan kondisi lahan dan iklim.

Dari rata-rata nilai relatif genotipe di semua lokasi dan tahun (Tabel 3) maka yang tertinggi adalah hibrida PIS disusul PXA, keduanya lebih tinggi dari rata-rata keseluruhan percobaan (>100). Dua hibrida lainnya mempunyai nilai relatif lebih kecil dari rata-rata keseluruhan (<100) serta Prancak-95 sebagai pembanding.

Ditinjau dari nilai aktualnya, hibrida PIS dan PXA jauh lebih unggul dibanding Prancak-95. Selain itu keduanya mempunyai simpangan baku kecil, menunjukkan daya adaptasinya luas.

Kadar Nikotin

Rasa dan aroma tembakau merupakan faktor penting yang menentukan nilai kegunaan, penerimaan konsumen, serta nilai pemasaran. Salah satu unsur kimia yang berkaitan dengan mutu tembakau adalah nikotin (MABBETT, 2002). Pada Tabel 4 ditampilkan kadar nikotin hasil penelitian tahun 2000. Dua hibrida mempunyai kadar nikotin aktual lebih rendah, dua lainnya lebih tinggi dari Prancak-95. Perbedaan ini lebih mudah terlihat pada nilai relatifnya. Salah satu hibrida, yaitu PIS kadar nikotinnya lebih rendah dari Prancak-95 karena tetua oriental yang digunakan (yaitu IS) mempunyai kadar nikotin rendah, sekitar 1%.

Besarnya simpangan baku kelima genotipe yang diuji lebih banyak dipengaruhi oleh besarnya variasi antar genotipe di Por-dapor akibat gangguan penyakit sehingga banyak tanaman muda mati dan harus disulam. Pertumbuhan tanaman menjadi tidak seragam karena tanaman sulaman pertumbuhannya tertinggal, daunnya menjadi masak prematur dan kadar nikotinnya tidak optimal. Hampir semua genotipe mempunyai kadar nikotin lebih rendah dibanding di lokasi lainnya. Bahkan kadar nikotin Prancak-95 terlihat paling rendah di antara genotipe lainnya di Por-dapor dan lokasi lainnya.

Bias karena lingkungan tersebut dapat dikurangi dengan menghitung nilai relatifnya. Pada Tabel 4 dapat dilihat nilai relatif dan aktual yang terendah diperoleh

Tabel 3. Indeks tanaman di beberapa lokasi pada tahun 1997, 1999, dan 2000
Table 3. Quality index at several locatton in 1997, 1999, 2000

Genotipe Genotype	Lokasi dan tahun Locations and years									Rerata Average	Simp.baku Std Dev.
	L1997	K1997	G1997	K1999	P1999	G1999	B2000	P2000	G2000		
Aktual Actual											
Pr-95	48.06	54.55	34.96	51.43	37.50	23.71	55.19	57.70	37.67	44.53	11.56
PIS	78.97	84.68	45.00	46.64	31.93	51.47	55.05	42.08	32.83	52.07	18.54
PIW	58.50	64.90	40.83	50.29	20.95	46.99	53.43	38.62	29.53	44.89	13.95
PXA	58.41	70.39	40.96	45.96	33.40	52.33	57.75	54.07	30.79	49.31	12.76
PSA	58.41	56.75	44.95	35.66	33.89	47.13	48.13	36.17	27.46	43.17	10.60
Rerata Average	60.41	66.25	41.34	45.99	31.53	44.33	53.91	45.73	31.66	46.79	
KK CV (%)											
	17.59	21.34	23.60	31.56	29.72	14.59	25.50	15.80	16.59		
Relatif Relative											
Pr-95	80	82	85	112	119	53	102	126	119	95	24.26
PIS	131	128	109	101	101	116	102	92	104	111	11.88
PIW	97	98	99	109	66	106	99	84	93	94	12.97
PXA	96	106	99	100	106	118	107	118	97	105	8.29
PSA	97	86	109	77	117	106	89	79	87	93	12.24
Rerata Average	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Keterangan : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang
Note : L: Lebbek; K: Klompang Barat; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk; B: Palalang

DAFTAR PUSTAKA

Tabel 4. Rerata kadar nikotin dari tiga lokasi pada tahun 2000
Table 4. Average of nicotine content from three locations in 2000

Genotype Genotype	Lokasi Location			Rerata Average	Simp. Baku St. deviation
	B 2000	P 2000	G 2000		
Aktual Actual	%			%	
Pr-95	2.72	2.06	2.89	2.56	0.44
PIS	2.29	2.14	2.60	2.34	0.23
PIW	2.48	2.66	2.75	2.63	0.14
PXA	2.52	2.19	2.43	2.63	0.17
PSA	2.96	2.39	2.38	2.38	0.33
Rerata Average	2.59	2.29	2.61	2.58	
KK CV (%)	8.50	19.40	23.84	2.50	
Relatif Relative					
Pr-95	105	90	111	102	10.82
PIS	88	93	100	94	6.82
PIW	96	116	105	105	10.50
PXA	97	96	93	95	3.00
PSA	114	104	91	103	11.53
Rerata Average	100	100	100	100	

Keterangan : B: Palang; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk
Note : B: Palang; P: Por-dapor; G: Guluk-guluk

hibrida PIS dan PXA, sedangkan simpangan baku dari yang terkecil berturut-turut PXA dan PIS. Simpangan baku yang kecil menunjukkan daya adaptasi yang luas untuk keduanya. Kadar nikotin yang kecil juga dipilih untuk mengantisipasi kebutuhan bahan baku rokok kretek yang mengarah ke ringan. Menurut ABDALLAH (1970), kadar nikotin tembakau dapat diturunkan sampai batas masih dapat diterima oleh konsumen. Pada percobaan ini sebagai indikator penerimaan konsumen adalah pemberian penilaian mutu yang tinggi untuk kedua hibrida tersebut seperti ditampilkan pada Tabel 2.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di beberapa lokasi selama tiga tahun dapat dinyatakan hibrida PIS dan PXA mempunyai indeks mutu dan indeks tanaman tinggi dan mengungguli Prancak-95, sedangkan kadar nikotin keduanya lebih rendah dari Prancak-95. Kedua galur tersebut juga mempunyai simpangan baku kecil sebagai indikator daya adaptasinya luas. Berdasarkan hasil tersebut maka PIS dan PXA dapat dipilih sebagai varietas hibrida harapan untuk tembakau Madura.

- ANONYMOUS. 1999. Perkembangan pertembakauan Indonesia memasuki tahun 2000. Direktorat Jenderal Perkebunan. 19pp.
- ABDALLAH, F. 1970. Can tobacco quality be measured? Lockwood Publish. Co. Inc. New York. 77pp.
- AKEHURST, B.C. 1983. Tobacco. Longmans Group Ltd. London. 764pp.
- BRIONES, A.M. and S.K. OBIEN. 1986. A crop value index for tobacco. J. Tob. Sci. and Tech. 1: 1-14
- DOMINGO, J.S. and L.B. GUDROY. 1986. Agronomic and some chemical characteristics of neutral flavor tobacco cultivar. J. Tob. Sci. and Tech. 1: 41-45.
- EBERHART, S.A. and W.L. RUSSELL. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40.
- EVANS, L.T. and R.A. FISHER. 1999. Yield potential: its devinition, measurement, and significance. Crop Sci. 6: 1544-1551.
- HARTANA, I. 1997. Aspek-aspek penelitian tembakau cerutu di Indonesia. Bahan diskusi rencana kerjasama penelitian APPI dengan Balittas. 7pp.
- MABBETT, T. 2002. Tobacco analysis, the Burkard way. Tob. Asia 1: 70-73.
- SFICAS, A.G. 1985. Factors affecting quality of oriental leaf production. Corresta, Drama, Greece. September 1-6, 1985.
- SUWARSO, ANIK HERWATI, A. RACHMAN dan S.H. ISDIJOSO. 1998. Evaluasi hibrida F1 dan seleksi generasi F3 hasil persilangan tembakau madura dan oriental. Laporan hasil penelitian TA 1997/1998, Balittas, Malang. 13pp.
- SUWARSO, ANIK HERWATI, A. RACHMAN dan S.H. ISDIJOSO. 1999. Evaluasi hibrida hasil persilangan tembakau madura dan oriental. J. Lit. Tantri. 6: 168-173.
- SUWARSO, SLAMET, B. SUPRIYADI dan YASIN B.E. 2000. Stabilitas hasil dan mutu hibrida F1 dan seleksi galur tembakau madura. Laporan hasil penelitian TA 1999/2000. Balittas, Malang. 11pp.
- VIRMANI, S.S. R.C. AQUINO, and G.B. KUSH. 1982. Heterosis breeding in rice (*O. sativa* L.). Theor. and Appl. Genet. 63: 373-380.
- YAU, S.K. and J. HAMBLIN. 1994. Relative yield as measurement of entry performance in variable environments. Crop. Sci. 34: 813-817.