

EVALUASI HIBRIDA HASIL PERSILANGAN TEMBAKAU MADURA DAN ORIENTAL

SUWARSO, ANIK HERWATI, ABDUL RACHMAN, dan SRI HARTINIADI ISDIJOSO

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Produktivitas dan mutu tembakau dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan sifat genetik melalui persilangan. Tetua donor menggunakan tembakau Oriental karena jumlah daunnya banyak dan aromatik sehingga dapat meningkatkan hasil dan mutu tembakau Madura. Pemanfaatan heterosis pada hibrida diharapkan dapat memperpendek waktu penelitian. Penelitian dilakukan di Desa Lebbek dan Klompang Barat (Kabupaten Pamekasan), Por-dapor dan Guluk-guluk (Kabupaten Sumenep) pada musim tanam 1997. Perlakuan terdiri atas empat macam hibrida dan Prancak-95 sebagai pembandingan. Tujuan penelitian untuk mengetahui potensi hibrida dan peningkatannya dibanding Prancak-95. Hasil penelitian adalah : rancangan semua perlakuan tidak berbeda, hanya F₁ Prancak-95 x Ismir dapat menghasilkan 0.701 t/ha, mendekati hasil Prancak-95 yaitu 0.703 t/ha. Interaksi genotipe x lingkungan berpengaruh terhadap indeks mutu, hibrida tersebut selalu terbaik di Lebbek, Klompang Barat, dan Por-dapor. Heterosis standarnya mencapai 43%, sedangkan indeks tanamannya mempunyai heterosis standar 31.41%.

Kata kunci : *Nicotiana tabacum* L., hibrida, F₁, heterosis standar, indeks mutu, indeks tanaman

ABSTRACT

Evaluation of hybrid resulted from crossing of Madura and oriental tobacco

Productivity and quality of tobacco could be improved by improving genetical traits through crossing. Oriental tobacco was used as donor parent due to high number of leaves and aromatic that was able to enhanced the yield and quality of Madura tobacco. The exploits of heterosis in hybrid were expected to short cut the time of research. The experiment was conducted in some villages i.e. Lebbek and Klompang Barat (District of Pamekasan), Por-dapor and Guluk-guluk (District of Sumenep) during 1997 season. The treatments consisted of four hybrids and Prancak-95 as the standard variety. The purpose of the experiment was to find out the potency of hybrids and their improvement compared to Prancak-95. Sliced tobacco yields of all treatments were not different, except F₁ Prancak-95 x Ismir produced 0.701 t/ha, closed to Prancak-95, i.e. 0.703 t/ha. Genotype x environment interaction affected on grade index, but this hybrid still the best one in Lebbek, Klompang Barat, and Por-dapor. Its standard heterosis was 43% while standard heterosis for crop index was 31.41%.

Key words : *Nicotiana tabacum* L., hybrid, F₁, standard heterosis, grade index, crop index

PENDAHULUAN

Selama 10 tahun terakhir (1986-1996) laju peningkatan produksi rokok kretek berkisar antara 5.63-6.6% per tahun. Sampai dengan tahun 2003 laju peningkatannya diperkirakan sedikit berkurang, menjadi 4-5% per tahun. Penggunaan tembakau Madura dalam racikan (*blend*) rata-rata 14-22%, kebu-

tuhannya akan meningkat sejalan dengan peningkatan produksi rokok kretek.

Sebelum tahun 1990-an produktivitas tembakau Madura sangat rendah, rata-rata 0.240-0.450 ton/ha (ANON., 1989), setelah itu meningkat menjadi 0.400-0.550 ton/ha, tetapi masih belum dapat memenuhi kebutuhan industri rokok. Menurut SIAHAAN (1995), kebutuhan tembakau Madura pada tahun 1995 mencapai 23 085 ton, sedangkan produksi tembakau Madura pada tahun 1994 hanya 15 939 ton. Akibatnya banyak tembakau dari luar Madura yang dibawa ke Madura. Selain itu areal tembakau Madura yang semula rata-rata 30 000-40 000 ha pada tahun 1995 meningkat menjadi 64 450 ha.

Peningkatan produktivitas tembakau Madura telah dilakukan melalui seleksi varietas lokal. Dua varietas baru yang dihasilkan telah dilepas pada tahun 1997, yaitu Prancak-95 dan Cangkring-95. Prancak-95 produktivitasnya 0.813 ton/ha atau meningkat 20% dibanding varietas lokalnya, sedangkan indeks mutunya meningkat 17% (SUWARSO *et al.*, 1996). Untuk mengantisipasi peningkatan kebutuhan tembakau Madura, Prancak-95 akan diperbaiki lebih lanjut melalui persilangan. Tetua yang digunakan adalah tembakau Oriental yang mempunyai daun 25-30 lembar, aromanya baik dan diperlukan untuk rokok. Sasaran penelitian adalah untuk menambah jumlah daun dan meningkatkan aroma sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan mutu tembakau Madura.

Galur-galur hasil persilangan mulai mencapai homozi-got pada generasi F₅-F₆ (HALLORAN *et al.*, 1979), sedangkan galur murni yang mantap dan dapat dilepas sebagai varietas adalah setelah mencapai F₁₁-F₁₂ (SIMMONDS, 1979). Salah satu peluang untuk memperoleh hasil secara cepat adalah dengan memanfaatkan heterosis pada F₁. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek heterosis pada F₁ serta untuk mendapatkan F₁ yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Persilangan dilakukan pada tahun 1995 antara Prancak-95 dengan empat varietas tembakau Oriental, yaitu Ismir, Iwanovsko Seme, Samsun, dan Xanthi. Pada tahun 1996 dilakukan observasi untuk mengetahui efek heterosis pada F₁. Hasilnya menunjukkan pada indeks mutu terdapat heterosis antara 10-70% (SUWARSO, 1997, tidak dipublikasi).

Berdasarkan hasil tersebut maka pengujian terhadap F₁ dilakukan pada tahun 1997 di desa Lebbek dan Klompang

(Kecamatan Pakong, Kabupaten Pamekasan), desa Por-dapor dan Guluk-guluk (Kecamatan Guluk-guluk, Kabupaten Sumenep). Rancangan yang digunakan acak kelompok dengan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas 4 macam hibrida F1 hasil persilangan di atas dan sebagai pembanding adalah Prancak-95. Tiap petak terdapat 5 gulud dengan 200 tanaman. Setiap gulud terdapat 2 baris tanaman, jarak antar baris 0.5 m dan jarak tanaman dalam barisan 0.4 m, sedangkan jarak antar gulud 0.9 m.

Dosis pupuk yang digunakan 250 kg ZA + 100 kg SP-36 + 100 kg ZK + 2.5 ton pupuk kandang/ha. Pupuk kandang dan SP-36 diberikan 2 hari sebelum tanam, setengah dosis pupuk ZA dan seluruh dosis pupuk ZK diberikan pada 7-10 hari setelah tanam. Sisa pupuk ZA diberikan pada umur 21-25 hari setelah tanam. Penyiraman tanaman dilakukan 3-5 hari sekali sampai menjelang pangkas. Pangkas dilakukan setelah sekitar 10% tanaman mulai berbunga.

Pengendalian ulat daun (*Helicoverpa* spp. dan *Spodoptera litura*) serta *Aphis* sp. menggunakan insektisida yang dianjurkan. Pengendalian penyakit (lanas, layu, mosaik) dengan memusnahkan tanaman yang sakit.

Pengamatan meliputi hasil rajangan kering, indeks mutu, dan kandungan nikotin. Penilaian mutu dilakukan di gudang perwakilan pabrik rokok. Selain itu dilakukan pengamatan sifat-sifat agronomi lainnya sebagai pendukung, misalnya jumlah daun dan ukuran daun. Untuk mengetahui pengaruh genotipe dan interaksi genotipe x lingkungan digunakan analisis gabungan (SINGH dan CHAUDHARY, 1979).

Heterosis standar dihitung dengan rumus :

$$HS = \frac{F_1 - V}{V} \times 100\%$$

HS = Heterosis standar

F₁ = rata-rata pengamatan F₁

V = rata-rata pengamatan varietas standar yang digunakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi pada tahun 1996 dilakukan terhadap Prancak-95, tembakau Oriental, dan F1 hasil persilangan kedua tipe tembakau tersebut. Semuanya dirajang dan diamati potensi hasil dan mutunya. Hasil tembakau Oriental yang dirajang 0.329 kg/petak, lebih rendah dibanding Prancak-95 (0.827 kg/petak), sedangkan indeks mutu tembakau Oriental 67.29 dan Prancak-95 sebesar 65.52. Heterosis standar untuk indeks mutu F1 rata-rata 36.78%, sedangkan hasilnya tidak berbeda dengan Prancak-95. Berdasarkan uraian tersebut maka yang diperbaiki adalah Prancak-95 sehingga dalam evaluasi F1 selanjutnya tembakau Oriental tidak disertakan; yang dihitung

adalah heterosis standarnya, yaitu heterosis terhadap varietas yang diperbaiki.

Hasil rajangan

Komponen hasil tembakau yang penting adalah jumlah daun, panjang dan lebar daun serta luas daun. Menurut SFICAS (1985), tembakau Oriental yang aromatis mempunyai daun kecil, tetapi jumlahnya dapat mencapai 25-30 lembar. Penelitian pada tahun 1997, F1 yang menghasilkan jumlah daun lebih banyak adalah Prancak-95 x Ismir dan Prancak-95 x Samsun (Tabel 1), masing-masing dengan heterosis 25% dan 19.54%. Dua hibrida lainnya hanya menghasilkan heterosis standar maksimal 6.26%.

Dari pengamatan ukuran daun, hibrida mempunyai heterosis standar negatif karena daunnya lebih kecil (Tabel 1). Hibrida F1 hasil persilangan Prancak-95 x Ismir luas daunnya lebih kecil 30.37% dibanding Prancak-95, sedangkan Prancak-95 x Samsun lebih kecil 18.24%. SATOTO *et al.* (1994) menyatakan bahwa hasil panen yang mempunyai heterosis positif pada umumnya diperoleh bila terdapat lebih banyak komponen hasil yang mempunyai heterosis positif. Pada hibrida tembakau yang diteliti, penambahan jumlah daun tidak dapat mengimbangi pengurangan luas daunnya. Oleh karena itu hasil rajangan hibrida tidak dapat melampaui Prancak-95 (Tabel 2). Hanya hibrida F1 Prancak-95 x Ismir yang hasilnya setara dengan Prancak-95 yang digunakan sebagai kontrol sehingga terpilih sebagai hibrida terbaik.

Berdasarkan observasi pada tahun 1996, hasil rajangan tembakau Oriental sangat rendah sehingga tidak diikuti sebagai kontrol pada penelitian selanjutnya. Pada Tabel 2 hasil rajangan semua perlakuan genotipe tidak berbeda. Sebaliknya antar lokasi terdapat perbedaan hasil. Hal ini dapat dikaitkan dengan perbedaan luas daun tanaman di keempat lokasi percobaan. Lokasi percobaan di Lebbek dekat dengan sumber air dan kandungan air tanahnya lebih banyak dibanding lokasi lainnya. Dengan demikian pertumbuhan tanaman lebih baik dan menghasilkan daun lebih besar.

Tabel 1. Rata-rata jumlah dan luas daun Prancak-95 dan hibrida
Table 1. Average number and area of leaves of Prancak-95 and hybrid

| Perlakuan Treatments | Jumlah daun No. of leaves | Luas daun Leaf area |
|-------------------------|------------------------------|--------------------------|
| | ..lembar sheets .. | ...cm ² |
| Prancak-95 | 15.97 | 241.94 |
| F1 Prancak-95 x Ismir | 19.97 | 168.46 |
| F1 Prancak-95 x Iw.Seme | 15.72 | 223.35 |
| F1 Prancak-95 x Samsun | 19.09 | 199.82 |
| F1 Prancak-95 x Xanthi | 16.97 | 195.79 |

Tabel 2. Rata-rata hasil rajangan dan kandungan nikotin hibrida, Prancak-95, dan rata-rata pada setiap lokasi
 Table 2. Average yield and nicotine content of hybrids Prancak-95, and average from locations

| Perlakuan Treatments | Hasil rajangan Sliced yield | Kandungan nikotin Nicotine content |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | ...t/ha... |%.... |
| Genotipe Genotype | | |
| Prancak-95 | 0.703 a | 1.74 a |
| F ₁ Pr-95 x Ismir | 0.701 a | 1.80 a |
| F ₁ Pr-95 x Iw. Seme | 0.617 a | 1.83 a |
| F ₁ Pr-95 x Samsun | 0.591 a | 1.73 a |
| F ₁ Pr-95 x Xanthi | 0.597 a | 1.84 a |
| Lokasi Location | | |
| Lebbek | 0.815 c | 0.69 a |
| Klompang | 0.846 c | 2.03 b |
| Por-dapor | 0.373 a | 2.11 bc |
| Guluk-guluk | 0.533 b | 2.32 c |
| KK CV% | 21.69 | 16.46 |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama untuk tiap faktor tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%
 Note : Numbers followed by the same letters for each factor were not significantly different based on LSD 5%

Klompang tanahnya lebih berat, daya pegang airnya cukup baik, sehingga pertumbuhan tanaman cukup baik. Tanah di Por-dapor hampir sama dengan Klompang, begitu juga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman dan luas daunnya. Berbeda dengan Guluk-guluk, tanahnya banyak mengandung pasir dan debu serta cepat kering. Keterbatasan air dan tanah yang mudah padat memperburuk aerasi tanah sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. UTRERA dan BEGONIA (1986) menyatakan bahwa air sangat berperan untuk perkembangan tanaman dan daun tembakau.

Bila diamati pada Tabel 2, hasil rajangan di Lebbek dan Klompang tidak berbeda, tetapi secara absolut hasil di Klompang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena kandungan air tanah di Lebbek menghasilkan rendemen yang rendah, sedangkan Klompang rendemennya tinggi. Rendahnya hasil di Por-dapor karena banyak tanaman yang mati akibat penyakit lanas. Rata-rata kematian tanaman di Por-dapor 2-3 kali dibanding lokasi lainnya.

Kandungan nikotin

Nikotin merupakan senyawa alkaloid yang terdapat pada tanaman tembakau dan disintesis di akar (TSO, 1972). Sintesisnya dikendalikan oleh 2 pasang gen dominan serta beberapa gen minor (LEGG dan COLLINS, 1971). Banyaknya nikotin yang disintesis juga dipengaruhi oleh faktor non genetik, antara lain

kelembaban tanah, kandungan N tanah, pemupukan N, dan kandungan air tanah (HAWKS dan COLLINS, 1983).

Klimat pada tahun 1997 relatif kering sebagai dampak El Nino, sejak waktu tanam bulan Mei sampai dengan Oktober tidak ada hujan. Pada kondisi tersebut kandungan nikotin semua genotipe di setiap lokasi tidak berbeda. Interaksi genotipe x lingkungan juga tidak nyata pengaruhnya. Hanya lokasi yang pengaruhnya sangat nyata terhadap kandungan nikotin (Tabel 2).

Lokasi Lebbek dengan kandungan air tanah cukup tinggi menyebabkan pertumbuhan akar terbatas. Jumlah akar yang sedikit menyebabkan nikotin yang disintesis juga lebih sedikit. Klompang dan Por-dapor meskipun daya pegang air tanahnya lebih baik, tetapi kandungan air tanahnya lebih rendah dibanding Lebbek. Agar tanaman tetap hidup dan berkembang, akarnya tumbuh lebih intensif. Dengan demikian nikotin yang dapat disintesis juga lebih banyak. Di Guluk-guluk tanahnya banyak mengandung pasir dan debu menyebabkan kandungan airnya rendah. Tanaman tembakau akan membentuk akar sangat intensif untuk mendapatkan air di lapisan tanah yang lebih dalam. Dengan jumlah akar yang lebih banyak tersebut menurut TSO (1972) akan terbentuk nikotin lebih banyak.

Indeks mutu

Penilaian mutu tembakau oleh para grader selalu bersifat kualitatif, setiap pabrik rokok mempunyai kode mutu tersendiri. Ada yang menggunakan kombinasi kode huruf dan angka, ada pula yang menggunakan kombinasi angka dan tanda plus/minus. Menurut BRIONES dan OBIEN (1986), agar dapat dianalisis secara statistik maka kode tersebut harus diubah menjadi data kuantitatif, yaitu berupa indeks mutu. Cara menghitung indeks mutu terdapat pada Lampiran 1. Rata-rata indeks mutu yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks mutu Prancak-95 dan hibrida yang diuji di empat lokasi pada tahun 1997

Table 3. Grade index of Prancak-95 and hybrids tested at four locations in 1997

| Genotipe Genotype | Lokasi Location | | | |
|---------------------------------|-----------------|----------|-----------|-------------|
| | Lebbek | Klompang | Por-dapor | Guluk-guluk |
| Prancak-95 | 56.95 a | 65.65 bc | 58.26 ab | 79.56 df |
| F ₁ Pr-95 x Ismir | 97.39 j | 98.26 j | 92.63 hj | 84.13 fg |
| F ₁ Pr-95 x Iw. Seme | 72.39 d | 85.02 fh | 87/17 fi | 82.17 eg |
| F ₁ Pr-95 x Samsun | 88.70 gi | 88.28 gi | 85.67 fi | 84.13 eg |
| F ₁ Pr-95 x Xanthi | 82.80 eg | 75.86 de | 75.67 de | 84.78 fh |
| KK CV% | | | 6.21 | |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 1%

Note : Numbers followed by the same letters were not significantly different based on LSD 1%.

Interaksi genotipe x lingkungan berpengaruh nyata terhadap indeks mutu. Indeks mutu tertinggi dicapai oleh F₁ Prancak-95 x Ismir di Klompang, Lebbek dan Por-dapor. Di ketiga lokasi tersebut indeks mutu F₁ Prancak-95 x Ismir lebih tinggi dari ketiga F₁ lainnya maupun Prancak-95. Bila dilihat dari ukuran daunnya, hibrida tersebut paling kecil dibanding hibrida lainnya maupun Prancak-95. Menurut TSO (1972), daun yang kecil akan menghasilkan bulu daun rapat, sekresi yang dihasilkan lebih banyak, termasuk senyawa-senyawa keton yang bersifat aromatik.

Walaupun pengaruh lokasi tidak nyata, tetapi indeks mutu hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir di Guluk-guluk paling rendah dibanding yang diperoleh di lokasi lainnya. Dibanding dengan tiga hibrida lainnya dan Prancak-95, indeks mutu F₁ Prancak-95 x Ismir juga tidak nyata. Rendahnya mutu di Guluk-guluk berkaitan dengan jenis tanah yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman dan perkembangan daun tembakau tidak baik dibanding lokasi lainnya.

Menurut TERRIL *et al.* (1985), interaksi genotipe x lingkungan merupakan hal yang harus dipertimbangkan. Untuk menghasilkan mutu yang tinggi harus dipilih lokasi dan varietas yang sesuai. Dari hasil pengujian ini yang terbaik adalah hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir, sedangkan lokasi yang sesuai adalah Klompang, Lebbek, dan Por-dapor. Bila semua hasil dirata-ratakan, maka indeks mutu yang terbaik tetap hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir dengan heterosis standar sebesar 43%.

Indeks tanaman

BRIONES dan OBIEN (1986) menyatakan bahwa produktivitas dan mutu sangat penting untuk tembakau, tetapi perlu satu parameter yang dapat digunakan untuk menentukan nilai komersialnya. Parameter tersebut adalah indeks tanaman (*Crop index*) yang merupakan hasil kali antara produktivitas dengan indeks mutu. Indeks tanaman yang diperoleh dari percobaan di Madura disajikan pada Tabel 4.

Indeks tanaman antar genotipe dan antar lokasi berbeda nyata dan sangat nyata, tetapi interaksi genotipe x lingkungan tidak berbeda. Hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir mempunyai indeks tanaman tertinggi (Tabel 4), heterosis standarnya sebesar 31.41%. Nilai tersebut juga menunjukkan besarnya peningkatan indeks tanaman terhadap Prancak-95. Tiga hibrida lainnya hanya menghasilkan peningkatan indeks tanaman atau heterosis standar maksimal 13%.

Berdasarkan indeks tanamannya, lokasi terbaik untuk calon pengembangan hibrida, adalah Klompang Barat dan sekitarnya. Tingginya indeks tanaman di daerah tersebut karena produktivitas dan mutunya. Lebbek juga berpotensi, terutama karena potensi hasilnya tinggi, tetapi mutunya masih di bawah Klompang, terutama dalam hal aroma. Por-dapor berpotensi menghasilkan mutu tinggi, tetapi di beberapa tempat populasi patogennya tinggi sehingga produktivitasnya

Tabel 4. Rata-rata indeks tanaman Prancak-95, hibrida dan rata-rata lokasi pada tahun 1997

Table 4. Average of grade index of Prancak-95, hybrid, and Average of location in 1997

| | Perlakuan Treatment | Indeks tanaman Crop index |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Genotipe : Genotype | Prancak-95 | 45.10 a |
| | F ₁ Pr-95 x Ismir | 65.76 b |
| | F ₁ Pr-95 x Iw. Seme | 49.60 a |
| | F ₁ Pr-95 x Samsun | 51.65 a |
| | F ₁ Pr-95 x Xanthi | 47.82 a |
| BNT LSD 5% | | 7.99 |
| Lokasi : Location | Lebbek | 64.63 c |
| | Klompang | 70.32 c |
| | Por-dapor | 28.75 a |
| | Guluk-guluk | 44.25 b |
| BNT LSD 1% | | 10.19 |
| KK CV% | | 22.31 |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% dan 1%

Note : Numbers followed by the same letters were not significantly different based on LSD 5% and 1%

rendah. Di daerah-daerah demikian seperti yang digunakan untuk percobaan menyebabkan indeks tanamannya sangat rendah. Dari penelitian pada tahun pertama ini persilangan Prancak-95 x Ismir merupakan hibrida paling baik, sedangkan lokasi yang paling sesuai untuk varietas hibrida adalah Klompang dan sekitarnya.

KESIMPULAN

Pada pengujian tahun pertama (1997), hibrida yang terbaik berasal dari persilangan Prancak-95 x Ismir, dapat menghasilkan tembakau rajangan 0.701 t/ha dan hampir sama dengan Prancak-95, yaitu 0.703 t/ha. Walaupun interaksi genotipe x lingkungan berpengaruh terhadap indeks mutu, tetapi hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir selalu terbaik di Lebbek, Klompang, dan Por-dapor. Dengan indeks mutu rata-rata 96.10, heterosis standar rata-ratanya sebesar 43%, indeks tanamannya juga terbaik 65.76, sehingga heterosis standarnya sebesar 31.41%. Berdasarkan ketiga sifat tersebut (produksi, indeks mutu dan indeks tanaman) maka yang terbaik adalah hibrida F₁ Prancak-95 x Ismir, sedangkan lokasi pengembangan yang sesuai adalah Klompang dan sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1989. Survei keragaan tembakau di Jawa dan Madura. Laporan Kerjasama Penelitian Balittas - PT.HM. Samporna.p.6-22.

- BRIONES, A.M. dan S.K. OBIEN. 1986. A crop value index for tobacco. *J. of Tob.Sci. and Tech.* 1: 1-14.
- HALLORAN, G.M., R. KNIGHT, K.S. Mc WHIRTER, and D.H.B. SPARROW. 1979. *Plant Breeding*. PolyGraphic Pty. Ltd., Brisbane. 225pp.
- HAWKS, JR., S.N. and W.K. COLLINS. 1983. Principles of flue-cured tobacco production. N.C. Univ., Raleigh. 358pp.
- LEGG, P.D. and G.B. COLLINS. 1971. Inheritance of percent total alkaloid in *Nicotiana tabacum* L. II. Genetic effect of two loci in Burley 21 x LA Burley population. *Can.J.Genet.Cytol.* 13:287- 291.
- SATOTO, B. SUPRIHATNO, dan B. SUTARYO. 1994. Heterosis dan variasi genotipik berbagai karakter hibrida padi. *Media Penel. Sukamandi.* 3:5-12.
- SFICAS, A.G. 1985. Factors affecting quality of oriental leaf production. *Corresta - Drama, Greece.* Sept. 1-6, 1985. 19pp.
- SIAHAAN, A.C. 1995. Evaluasi pelaksanaan pengembangan pertembakauan melalui intensifikasi tembakau vooroogst tahun 1995. p.83-98.
- SIMMONDS, N.W. 1979. Principles of crop improvement. Longman, London. 408pp.
- SINGH, R.K. and B.D. CHAUDHARY. 1979. Biometrical method in quantitative genetic analysis. Klyani Publishers, New Delhi. 300pp.
- SUWARSO, ANIK HERWATI, SOERJONO dan SUBIYAKTO. 1996. Potensi hasil dan mutu galur harapan tembakau Madura di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan. *J. Penel. Tan.*, 1 (5) :240-250.
- TERRIL, T.R., G.H. BOKELMAN, W.S. RYAN, JR., and H.H. SUN. 1985. Influence of genetic and cultural factors on chemical and physical properties of tobacco : I. Agronomic measurements. *Tob. Sci.* 29 :40-43.
- TSO, T.C. 1972. Physiology and biochemistry of tobacco plants. Dowden, Hutchinson and Ross. Inc. Stroutsburg, 393 pp.
- UTRERA, N.U. and G.B. BEGONIA. 1986. Agronomic performance of four flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) cultivars under different irrigation frequencies. *J.of Tob. Sci. and Tech.*. 2 : 119-129.

Lampiran 1. Cara menghitung indeks mutu
Appendix 1. Method for calculating of grade index

1. Setiap petak diambil contoh sebanyak 100 g tembakau rajangan 100 g sliced tobacco was taken as sample for each plot
2. Contoh dikirim ke grader, masing-masing ditentukan mutunya dengan memberi kode mutu Samples were sent to grader for quality determination and code
3. Setiap kode mutu mempunyai harga Each quality code has price
4. Harga yang diperoleh ditransformasi menjadi indeks The price was transformed into index

Contoh Example

| Kode Code | Harga Prices | Indeks mutu Grade index |
|--------------|-----------------|----------------------------|
| 4 + | Rp 12 000 | 100.00 |
| 4 o | Rp 11 000 | 91.67 |
| 4 - | Rp 10 000 | 83.33 |
| 3 + | Rp 9 000 | 75.00 |
| 3 o | Rp 8 000 | 66.67 |
| 3 - | Rp 7 000 | 58.33 |
| 2 + | Rp 6 500 | 54.17 |
| 2 o | Rp 6 000 | 50.00 |
| 2 - | Rp 5 500 | 45.83 |
| 1 + | Rp 5 000 | 41.67 |
| 1 o | Rp 4 500 | 37.50 |
| 1 - | Rp 4 000 | 33.33 |
| Afkir | Rp 1 500 | 12.50 |