

Karakterisasi dan Evaluasi Beberapa Aksesori Nanas

Hadiati, S., S. Purnomo, Y. Meldia, I. Sukmayadi, dan Kartono

Balai Penelitian Tanaman Buah Jl. Raya Solok – Arian Km. 8, Solok, Sumatera Barat 27301

Penelitian ini bertujuan untuk mengarakterisasi dan mengevaluasi karakter-karakter penting beberapa aksesori nanas dalam upaya mendapatkan tetua untuk perakitan varietas unggul. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Buah, Solok mulai bulan Januari 2001 sampai Februari 2002. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 24 nomor aksesori sebagai perlakuan dan diulang dua kali. Setiap perlakuan terdiri dari empat tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter antaraksesori nanas berbeda, kecuali jumlah dan lebar daun. Aksesori dengan tepi daun tidak berduri ditampilkan oleh aksesori nomor 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C. Aksesori yang mempunyai karakter unggul pada komponen buah, yaitu mempunyai mahkota tunggal ditampilkan oleh semua nomor aksesori, kecuali nomor 30H dan 32H; tangkai buah pendek oleh nomor 2Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C; bobot buah >1.000 g oleh nomor 26C, 30H, 32H, dan 34C; mata dangkal oleh nomor 2Q, 16Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, dan 34C; serta aksesori yang mempunyai diameter buah >9,5 cm ditampilkan oleh nomor 3H, 30H, 32H, 4C, 8C, 26C, 27C, dan 34C. Aksesori yang mempunyai karakter unggul pada kualitas buah, yaitu kandungan TSS $\geq 16^\circ$ Brix adalah nomor 2Q, 16Q, 18Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, dan 34C; vitamin C tinggi aksesori nomor 1MP, 45MP, 3H, 30H, 32H, 10M, 33M, dan 4C; kadar serat rendah ditampilkan oleh semua nomor aksesori kecuali nomor 1MP dan 45MP; rasio daging/hati yang besar oleh nomor 3H, 30H, 32H, 10M, dan 33M. Aksesori yang mempunyai jumlah karakter unggul terbanyak, yaitu tepi daun tidak berduri, mahkota tunggal, tangkai buah pendek, mata dangkal, diameter buah >9,5 cm, TSS $\geq 16^\circ$ Brix, kadar serat rendah ditampilkan oleh nomor 4C, 8C, 27C, dan 34C. Bobot buah ditentukan oleh karakter diameter dan panjang buah. Pada jarak taksonomi 1,95 terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A (klon merah, hijau, queen, dan cayenne) dan kelompok B (klon merah pagar). Informasi karakter ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk pemilihan tetua dalam program perakitan varietas unggul.

Kata kunci: *Ananas comosus*; Aksesori; Karakterisasi; Evaluasi; Pertumbuhan dan hasil; Mutu buah.

ABSTRACT. Hadiati, S., S. Purnomo, Y. Meldia, I. Sukmayadi, and Kartono. 2003. Characterization and evaluation of pineapple accessions. The aim of the research was to characterize and evaluate the important characters of some pineapple accessions to obtain the parents for establishing the superior variety. This research was conducted at Indonesian Fruit Research Institute from January 2001 to February 2002. The experiment was arranged in a completely randomized block design with 24 accessions as treatments and two replications. Each experimental unit consisted of four plants. The results showed that all characters were significantly different among accessions, except the number and width of leaves. The leaves margin without spine were showed by accessions number of 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, and 34C; superior characters of fruit component, i.e single crown were showed by all accessions, except accession number 30H and 32H; short peduncle showed by 2Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, and 34C; fruit weight >1000 g showed by 30H, 32H, 26C, and 34C; flat eyes showed by 2Q, 16Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, and 34C of accessions number. Superior characters of fruit quality, i.e. TSS $\geq 16^\circ$ Brix were showed by accessions number of 2Q, 16Q, 18Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, and 34; high vitamin C content showed by 1MP, 45MP, 3H, 30H, 32H, 10M, 33M, and 4C; low fibre content showed by all accessions except accessions number 1MP and 45MP; high flesh/core thickness ratio showed by 3H, 30H, 32H, 10M, and 33M. It's looked that accessions number 4C, 8C, 27C, and 34C had more superior characters than the others, i.e leave margin without spine, single crown, short peduncle, fruit diameter >9.5 cm, TSS $\geq 16^\circ$ Brix, and low fibre content. Fruit weight was determined by diameter and length of fruit characters. There were two clone groups at 1.95 taxonomic distance, i.e group A consisted of merah, hijau, queen, and cayenne clones, and group B consisted of merah pagar clone. The information about the characters observed could be used to obtain the parents for establishing the superior variety.

Keywords: *Ananas comosus*; Accessions; Characterization; Evaluation; Growth and yield; Fruit quality.

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang penting bila dilihat dari kegunaan dan nilai ekonomis serta mempunyai nilai gizi yang tinggi. Nanas mempunyai kontribusi 8% dari produksi buah segar dunia, dan Indonesia merupakan negara penghasil nanas olahan dan segar terbesar ketiga setelah Thailand dan Philipina (FAOSTAT 2002). Setiap 100 g buah

nanas mengandung 80–86,2% air, 10–18 g gula, 0,5–1,6 g asam organik, 0,3–0,6 g mineral, 4,5–12 mg nitrogen, dan 180 mg protein. Selain itu, buah nanas juga mengandung semua vitamin dalam jumlah kecil kecuali vitamin D (Py *et al.* 1987).

Berdasarkan data Biro Pusat Statistik (2001), produktivitas nanas Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yang cukup

tinggi, yaitu 138,67 kw/ha tahun 1995 menjadi 562,34 kw/ha tahun 2000, namun produktivitas yang tinggi tersebut belum mampu mengimbangi kekurangan produksi. Kekurangan produksi ini dapat dilihat dari volume impor buah nanas yang meningkat terus, yaitu 88.534 kg tahun 1998 menjadi 158.210 kg tahun 2000. Untuk mengatasi produksi nanas yang rendah perlu dilakukan usaha peningkatan produksi guna memenuhi kebutuhan nasional yang terus meningkat. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah melalui perbaikan varietas untuk mendapatkan varietas yang berdaya hasil tinggi dan mutu lebih baik. Pemuliaan tanaman nanas diarahkan untuk mendapatkan tanaman nanas yang mempunyai pertumbuhan cepat, daun pendek, tidak berduri, tangkai buah pendek dan kuat, berdaya hasil tinggi, sistem perakaran baik, bentuk buah silindris, kemasakan seragam, daging buah berwarna lebih kuning, kandungan asam oksalat dan bromelin buah rendah, memenuhi standar untuk buah segar dan olahan, serta tahan terhadap hama penyakit (Collins 1968; Moore & Caygill 1979; Py *et al.* 1987).

Tanaman nanas walaupun dapat diperbanyak secara vegetatif, tetapi masih banyak dijumpai keragaman karakter yang disebabkan oleh mutasi atau pengaruh lingkungan yang ekstrim. Py *et al.* (1987) melaporkan terdapat 30 mutan dari cayenne, dan cayenne yang ada sekarang merupakan kumpulan klon-klon dengan penampilan fenotipik berbeda (Collins 1968). Perbedaan penampilan tanaman nanas dapat disebabkan oleh perbedaan genotip, lingkungan, atau interaksi keduanya.

Balai Penelitian Tanaman Buah sampai saat ini mempunyai 24 nomor aksesori plasma nutfah nanas yang berasal dari hasil eksplorasi di beberapa daerah di Jawa dan Sumatera. Plasma nutfah yang telah dievaluasi mempunyai arti yang penting sebagai sumber sifat-sifat yang diperlukan untuk pemuliaan tanaman. Mengingat pentingnya peranan plasma nutfah dalam program pemuliaan, maka kegiatan yang berkaitan dengan karakterisasi dan evaluasi perlu terus ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh karakter-karakter penting aksesori-aksesori nanas koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah dengan maksud mendapatkan tetua pada program perakitan varietas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Buah Solok dengan ketinggian tempat 413 meter dpl mulai bulan Januari 2001 sampai Februari 2002. Genotip yang dievaluasi adalah 24 nomor aksesori nanas hasil eksplorasi dari beberapa daerah di Jawa dan Sumatera (Tabel 1). Percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok dengan 24 perlakuan (24 nomor aksesori) dengan dua kali ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari empat tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 60x70 cm.

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara optimal, terdiri dari penyiangan, pemupukan, dan pengairan. Induksi pembungaan untuk menyeragamkan pembungaan dilakukan dengan ethrel 40GR dosis 2,5 ml/l yang disemprotkan ke titik tumbuh tanaman pada sore hari (Min &

Tabel 1. Nomor aksesori, klon, dan asal daerah beberapa aksesori nanas (*Accession, clone, and the origin of several pineapple accession*)

Aksesori (<i>Accession</i>)	Asal (<i>Origin</i>)	Aksesori (<i>Accession</i>)	Asal (<i>Origin</i>)
10 M	Deli Serdang, Sumut	18 Q	Tbg.Kelekar , Muara Enim, Sumsel
33 M	Paninjauan, Sumbar	22 Q	Blitar, Jatim
1 MP	Aripan, Solok, Sumbar	24 Q	Fitotek, Lampung, Lampung
45 MP	Payakumbuh, Sumbar	28 Q	Kiliranjau, Sumbar
3 H	Aripan, Solok, Sumbar	31 Q	Bangkinang, Riau
30 H	Kiliranjau, Sumbar	4 C	Payakumbuh, Sumbar
32 H	Panjaran, Sumbar	5 C	Bogor, Jabar
2 Q	Bangka, Bangka	8 C	Simalungun, Sumut
7 Q	Bangkinang, Riau	20 C	Tbg. Besar, Lamteng
11 Q	Sekayu, Palembang , Sumsel	26 C	Paninjauan, Sumbar
16 Q	Ds.Sukananti, O.K.I, Sumsel	27 C	Payakumbuh, Sumbar
17 Q	Tbg.Kelekar, M. Enim, Sumsel	34 C	Pariaman, Sumbar

Bartholomew 1993). Induksi pembungaan dilakukan pada saat tanaman mempunyai 21–30 helai daun (Lamsayun & Sassung 1975 serta Siswondono 1978). Pengamatan dilakukan pada saat tanaman memasuki fase generatif dan saat panen.

Peubah yang diamati pada fase generatif adalah (1) lebar daun (cm), diukur pada bagian permukaan daun terlebar yang mempunyai sudut 30–45°, (2) panjang daun (cm), diukur mulai dari batang tempat daun keluar sampai ujung daun yang mempunyai sudut 30–45°, (3) jumlah daun, ditentukan dengan menghitung pertambahan daun setiap bulan kemudian dijumlahkan, dan (4) keadaan duri pada tepi daun, dibedakan menjadi tidak berduri, berduri jarang-panjang, berduri agak rapat-pendek, dan berduri rapat-pendek.

Peubah yang diamati pada saat panen adalah (1) jumlah mahkota, diamati dengan menghitung jumlah mahkota pada setiap buah, (2) jumlah tunas mahkota (*crown slips*), diamati dengan menghitung jumlah tunas yang tumbuh di bagian bawah mahkota, (3) jumlah tunas buah (*basal slips*), ditentukan dengan menghitung jumlah tunas yang tumbuh di bagian dasar buah yang berdekatan dengan tangkai buah, (4) jumlah tunas tangkai buah (*slips*), ditentukan dengan menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada tangkai buah, (5) jumlah tunas batang (*shoots*), ditentukan dengan menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada batang yang terletak di atas permukaan tanah, (6) jumlah anakan, ditentukan dengan menghitung jumlah tunas yang muncul dari permukaan tanah, (7) panjang tangkai buah (cm), diukur dari tempat keluarnya buah sampai pangkal atau dasar buah, (8) bobot buah (g), buah ditimbang tanpa tunas mahkota dan tangkai buah, (9) diameter buah (cm), diukur pada bagian buah terlebar, (10) panjang buah (cm), diukur panjang buah dari dasar sampai ujung buah, (11) tebal

daging (cm), diukur dengan cara membelah buah secara melintang tepat pada bagian tengah buah, kemudian diukur tebal daging buahnya, (12) diameter hati (*core*) (cm), diukur dengan cara membelah buah secara melintang tepat pada bagian tengah buah, kemudian diukur diameter empulurnya, (14) kedalaman mata (cm), diukur dengan cara membelah buah kemudian diukur kedalaman matanya pada bagian bawah, tengah, dan puncak buah, (15) nilai TSS (°Brix), diukur pada saat ±90% mata buahnya sudah berubah warna, (16) total asam dan kadar vitamin C daging buah, ditetapkan dengan cara titrasi, (17) kadar serat buah (%), dan (18) rasio tebal daging/hati.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis sidik ragam. Karakter-karakter yang berbeda nyata pada uji F ($p_{0,5}$), selanjutnya dikelompokkan berdasarkan uji Scott-Knott (Gasperz 1995).

Sedangkan untuk mengelompokkan fungsi buah, yaitu sebagai buah segar atau buah olahan digunakan standar (Tabel 2).

Untuk menentukan peran yang paling besar di antara karakter-karakter terhadap bobot buah dilakukan analisis regresi yang diikuti dengan seleksi variabel bebas (X) secara bertahap. Sedangkan untuk memperoleh gambaran dinamika yang jelas dari hubungan tersebut dilakukan analisis sidik lintas (*path analysis*) menurut Gasperz (1995).

Karakter-karakter peubah di atas juga digunakan untuk analisis klaster. Sebelum analisis klaster, data terlebih dahulu distandarasi melalui prosedur STAND pada program NTSYS, yaitu nilai observasi setiap karakter dikurangi nilai rata-rata karakter tersebut dibagi dengan standar deviasi (Beer *et al.* 1993,

Tabel 2. Standar buah nanas segar untuk olahan dan konsumsi segar (*Fresh pineapple fruit standard for processing and table fruit*)

Buah olahan (<i>Processed fruit</i>)		Konsumsi segar (<i>Table fruit</i>)	
Komponen (<i>Component</i>)	Nilai (<i>Value</i>), %	Komponen (<i>Component</i>)	Nilai (<i>Value</i>)
Air (<i>Moisture</i>)	78,6-86,4	Berat jenis (<i>Density</i>)	0,98-1,02
TSS	8,20-18,30	TSS	12%
Asam (<i>Acidity</i>)	0,64-1,18	Asam (<i>Acidity</i>)	0,5-0,6
Abu (<i>Ash</i>)	0,28-0,48	TSS/asam (<i>TSS/acidity</i>)	21-27

Sumber: Thakur *et al.* 1980 dan Pantastico *et al.* 1986 dikutip Soedibyo, 1992.

dan Tatineni 1996) dengan formula sebagai berikut:

$$y' = \frac{y - \mu}{S_y}$$

Standarisasi digunakan untuk mengurangi pengaruh skala pengukuran yang berbeda dari karakter yang berbeda (Autrique *et al.* 1996). Matriks rata-rata jarak taksonomi (Eij) dihitung dengan koefisien DIST melalui fungsi SIMMIT pada program NTSYS.

$$E_{ij} = \sqrt{\sum_k \frac{1}{n} (X_{ki} - X_{kj})^2}$$

i dan j: dua aksesori yang dibandingkan

k : fenotip

X : nilai pengamatan

n : genotip

Analisis kluster disusun dari data matrik rata-rata jarak taksonomi tersebut di atas dengan metode UPGMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa antaraksesi mempunyai karakter yang berbeda, kecuali karakter jumlah dan lebar daun. Jumlah dan lebar daun antaraksesi relatif sama, yaitu berkisar antara 40–60 helai dengan lebar berkisar antara 4,515–6,485 cm.

Hasil analisis gerombol (Tabel 3) menunjukkan bahwa panjang daun terdiri atas tiga kelompok, yaitu kelompok aksesori berdaun pendek (45,75–62,6 cm), kelompok aksesori berdaun sedang (68,4–75,84 cm), dan kelompok aksesori berdaun panjang (90,37–92,23 cm). Aksesori berdaun panjang adalah nomor 1MP dan 45MP, berdaun sedang adalah nomor 3H, 30H, 32H, 10M, 33M, 28Q, 34C, 26C, dan aksesori lainnya mempunyai daun pendek.

Duri pada tepi daun merupakan salah satu karakter yang tidak diinginkan, karena mempersulit pemeliharaan dan pemanenan buah nanas. Berdasarkan duri pada seluruh tepi daun, tanaman nanas dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu berduri dan tidak berduri. Berdasarkan kerapatan duri dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu berduri panjang-

jarang, berduri pendek-agak rapat, dan berduri pendek-rapat. Aksesori yang berduri panjang-jarang adalah nomor 1MP, dan 45MP, berduri pendek-agak rapat adalah nomor 2Q, 7Q, 11Q, 16Q, 17Q, 18Q, 22Q, 24Q, 28Q, dan 31Q berduri pendek-rapat adalah nomor 10M, 33M, 3H, 30H, dan 32H. Tanaman nanas yang tidak berduri, atau duri kadang-kadang ditemukan pada daerah sekitar ujung daun adalah nomor 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C. Kelompok aksesori-aksesori yang terakhir tersebut oleh Py *et al.* (1987) dikelompokkan ke dalam klon cayenne.

Tanaman nanas dengan karakter berduri di ujung daun atau pada seluruh tepi daun dikendalikan oleh sepasang alel, yaitu S (dominan) dan s (resesif). Oleh karena itu, nanas yang seluruh tepi daunnya berduri mempunyai konstitusi alel homosigot resesif (ss), dan yang berduri di ujung daun adalah homosigot dominan (SS) atau heterosigot (Ss). Jadi smooth cayenne mempunyai konstitusi alel heterosigot (Ss) (Collins 1968). Untuk program perbaikan varietas khususnya untuk karakter daun tidak berduri, maka varietas yang dihasilkan sebaiknya mempunyai konstitusi alel SS.

Pada tanaman nanas dijumpai buah yang bermahkota satu dan bermahkota majemuk. Jumlah mahkota ini penting karena menjadi karakter yang dapat digunakan untuk membedakan spesies dalam genus *Ananas*. Dari hasil analisis gerombol menunjukkan bahwa jumlah mahkota dari contoh tanaman yang diamati terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok yang bermahkota satu dan kelompok yang bermahkota majemuk. Aksesori yang bermahkota majemuk ditampilkan oleh nomor 32H dan 30H. Tanaman yang mempunyai mahkota majemuk dijumpai pada kelompok singapore spanish (Collins 1968; Leal & Coppens 1996). Buah nanas bermahkota majemuk kurang disukai oleh konsumen, sedangkan buah nanas bermahkota tunggal lebih disukai oleh konsumen, karena penampilannya lebih menarik, ukuran buah relatif seragam sehingga memudahkan dalam pengepakan.

Ada beberapa pendapat tentang terbentuknya mahkota majemuk. Menurut Collins (1968) mahkota majemuk adalah akibat abnormalitas yang terjadi karena adanya kesalahan pada tahap transisi filotaksi, yaitu transisi 5/13 untuk daun

Tabel 3. Jumlah, lebar, dan panjang daun serta keadaan duri pada tepi daun pada 24 nomor aksesi nanas (The leaves number, width, length, and condition of spine at leaves margin on 24 pineapple accessions)

Nomor aksesi (Accession)	Jumlah daun (Leaves number)	Lebar daun (Leaves width) cm	Panjang daun (Leaves length) cm	Duri pada tepi daun (Condition of spine at leaves margin)
10 M	60,380 ^{bs}	5,765 ^{bs}	69.750 b	Pendek - rapat (Short-dense)
33 M	57,630	6,250	69.800 b	Pendek - rapat
1 MP	58,000	5,605	92.230 c	Panjang - jarang (Long-rare)
45 MP	53,250	5,750	75,750 c	Panjang - jarang
3 H	59,380	6,330	72,590 b	Pendek - rapat
30 H	59,500	6,150	90,370 b	Pendek - rapat
32 H	58,500	5,600	68,400 b	Pendek - rapat
2 Q	43,750	4,515	51,000 a	Pendek - agak rapat (Short-rather dense)
7 Q	50,250	5,135	53,900 a	Pendek - agak rapat
11 Q	54,500	5,730	62,190 a	Pendek - agak rapat
16 Q	50,630	5,975	60,310 a	Pendek - agak rapat
17 Q	52,750	5,285	58,000 a	Pendek - agak rapat
18 Q	52,000	5,015	62,600 a	Pendek - agak rapat
22 Q	40,500	4,660	45,750 a	Pendek - agak rapat
24 Q	53,130	5,300	56,650 a	Pendek - agak rapat
28 Q	55,130	5,400	68,950 b	Pendek - agak rapat
31 Q	54,250	5,085	58,310 a	Pendek - agak rapat
4 C	53,500	5,150	58,450 a	Tidak berduri (Without spine)
5 C	49,250	4,625	57,600 a	Tidak berduri
8 C	60,500	5,000	58,700 a	Tidak berduri
20 C	59,380	4,515	53,910 a	Tidak berduri
26 C	54,500	6,300	75,840 b	Tidak berduri
27 C	45,250	5,600	61,100 a	Tidak berduri
34 C	51,880	6,485	70,550 b	Tidak berduri

Panjang dan kerapatan duri pada tepi daun : a) panjang - jarang (4mm ; 10 duri/10 cm) pendek - agak rapat (1.5 mm ; 21 duri/10 cm), dan pendek - rapat (1.5 mm ; 28 duri/10 cm). (Length and densities of spine at leaf margin : a). long - rare (4mm ; 10 duri/10 cm) , b) short - rather dense (1.5 mm ; 21 duri/10 cm), c). short - dense (1.5 mm ; 28 duri/10 cm) .

Angka dalam satu kolom yang ditandai oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut analisis gerombol Scott-Knott (Numbers in each column followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to Scott-Knott test)

ke 8/21 untuk buah, dan kembali lagi ke 5/13 pada mahkota. Di samping itu, mahkota majemuk disebabkan oleh hati yang besar pada buah (Leal & Coppens 1996).

Tunas mahkota merupakan karakter yang tidak diinginkan, karena mempersulit dalam pengepakan buah segar yang akan dikirim. Berdasarkan analisis gerombol diperoleh bahwa tanaman nanas yang mempunyai tunas mahkota adalah aksesi nomor 1MP dan 45MP, sedang nomor aksesi lainnya tidak mempunyai tunas mahkota (Tabel 4).

Ditinjau dari segi jumlah tunas tangkai buah, dibagi menjadi dua kelompok, yaitu aksesi yang tidak mempunyai tunas tangkai buah dan aksesi

yang mempunyai tunas tangkai buah. Aksesi yang mempunyai tunas tangkai buah adalah nomor 1MP, 30H, 11Q, dan 18Q (Tabel 4).

Berdasarkan jumlah tunas batang dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu aksesi yang tidak mempunyai tunas batang (nomor 10M, 33M, 3H, 32H, 2Q, 7Q, 22Q, 24Q, 28Q, 31Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C) dan aksesi yang mempunyai tunas batang (nomor 1MP, 45MP, 30H, 11Q, 16Q, 17Q, dan 18Q).

Jumlah anakan pada seluruh aksesi yang diamati terdiri dari dua kelompok, yaitu aksesi yang tidak mempunyai dan mempunyai anakan (Tabel 4). Aksesi-aksesi yang tidak mempunyai anakan adalah nomor 2Q, 7Q, 11Q, 16Q, 17Q,

Tabel 4. Jumlah mahkota, tunas mahkota, tunas buah, tunas tangkai, tunas batang, dan jumlah anakan pada 24 aksesi nanas (*The crown number, crown slips number, basal slips number, slips number, suckers number, and ground suckers number on 24 pineapple accessions*)

Nomor aksesi (Accession)	Jumlah mahkota (No. of crown)	Jumlah tunas mahkota (No. of crown slips)	Jumlah tunas buah (No. of basal slips)	Jumlah tunas tangkai (No. of slips)	Jumlah tunas batang (No. of suckers)	Jumlah anakan (No. of ground suckers)
10 M	1,000 a	0,000 a	1,000 b	0,000 a	0,250 a	1,000 b
33 M	1,000 a	0,000 a	2,125 b	0,000 a	0,250 a	1,000 b
1 MP	1,000 a	4,330 b	0,166 a	0,500 b	0,880 b	2,130 b
45 MP	1,000 a	2,750 b	0,500 b	0,000 a	0,630 b	1,500 b
3 H	1,500 a	0,000 a	0,416 b	0,000 a	0,380 a	0,750 b
30 H	7,750 b	0,000 a	2,792 b	0,380 b	1,000 b	1,000 b
32 H	5,380 b	0,000 a	1,458 b	0,170 a	0,130 a	0,750 b
2 Q	1,000 a	0,000 a	0,500 b	0,000 a	0,250 a	1,000 a
7 Q	1,000 a	0,000 a	1,167 b	0,170 a	0,130 a	0,000 a
11 Q	1,000 a	0,000 a	2,792 b	0,250 b	1,000 b	0,250 a
16 Q	1,000 a	0,000 a	1,375 b	0,000 a	1,250 b	0,130 a
17 Q	1,000 a	0,000 a	0,625 b	0,000 a	0,750 b	0,000 a
18 Q	1,000 a	0,000 a	5,000 b	0,830 b	0,750 b	0,630 b
22 Q	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,250 a
24 Q	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
28 Q	1,000 a	0,000 a	1,667 b	0,000 a	0,130 a	0,130 a
31 Q	1,000 a	0,000 a	1,500 b	0,000 a	0,130 a	0,000 a
4 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
5 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
8 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
20 C	1,000 a	0,000 a	0,500 b	0,000 a	0,000 a	0,000 a
26 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,250 a	0,000 a
27 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
34 C	1,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a	0,000 a

Lihat Tabel 3 (See Table 3)

Data ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$ (Data were transformed to $\sqrt{x + 0,5}$)

22Q, 24Q, 28Q, 31Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C.

Karakter tangkai buah pendek dan kuat merupakan karakter yang diinginkan pada tanaman nanas. Panjang tangkai buah pada populasi yang diamati terdiri dari tiga kelompok, yaitu aksesi yang bertangkai buah pendek (9,98–13,68 cm), bertangkai buah sedang (14,21–17,36 cm), dan bertangkai buah panjang (24,63–25,34 cm) (Tabel 5). Tanaman yang bertangkai buah panjang adalah nomor 1MP dan 45MP. Karakter ini tidak diinginkan, karena buah sering rebah disebabkan oleh patah pada bagian pangkal tangkai buah. Kerebahan pada kelompok ini juga disebabkan oleh jumlah tunas mahkota yang banyak, sehingga tangkai buah tidak mampu menopangnya.

Bobot buah terdiri dari dua kelompok, yaitu aksesi yang berbobot buah besar (>1.000 g)

adalah nomor 30H, 32H, 26C, 34C, sedangkan aksesi lainnya berbobot buah kecil (<1.000 g) (Tabel 5). Berdasarkan analisis regresi, kemudian dilakukan seleksi peubahnya, ternyata bobot buah (Y) ditentukan oleh diameter buah (X₁), dan panjang buah (X₂) (Y=163,11 X₁ + 54,788 X₂-1533,5; R=0,95). Hal ini sesuai dengan hasil analisis sidik lintas, di mana karakter diameter buah dan panjang buah mempunyai efek langsung dan korelasi yang besar terhadap bobot buah dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya (C=0,5021, r=0,9533 dan C=0,5072, r=0,9189) (Lampiran 1 dan 2).

Jumlah spiral pada buah nanas akan menentukan ukuran dan bentuk buah. Buah yang mempunyai spiral banyak biasanya berukuran panjang, sebaliknya yang mempunyai spiral sedikit berukuran kecil dan berbentuk bulat. Hal ini didukung oleh nilai korelasi antara jumlah spiral dan panjang buah yang tinggi

Tabel 5. Panjang tangkai, bobot buah, jumlah spiral, diameter buah, panjang buah, kedalaman mata pada 24 aksesi nanas (*The peduncle length, fruit weight, spiral number, fruit diameter, fruit length, and depth eyes on 24 pineapple accessions*)

Nomor aksesi (Accession)	Panjang tangkai buah (Peduncle length) cm	Bobot buah (Fruit weight) g	Jumlah spiral (Spiral number)	Diameter buah (Fruit diameter)	Panjang buah (Fruit length) cm	Kedalaman mata (Depth eyes)
10 M	16.690 b	540.800 a	4.000 a	9.690 a	9.785 a	0.785 b
33 M	16.750 b	576.300 a	3.875 a	9.800 a	9.915 a	0.775 b
1 MP	25.340 c	526.700 a	4.335 a	9.320 a	9.950 a	1.115 c
45 MP	24.630 c	357.500 a	3.500 a	8.230 a	7.875 a	1.005 c
3 H	16.980 b	763.300 a	5.165 b	10.250 b	10.780 a	0.785 b
30 H	17.360 b	1.016.000 b	5.000 b	11.440 b	12.340 b	0.790 b
32 H	15.680 b	1.009.000 b	5.125 b	11.150 b	13.280 b	0.780 b
2 Q	12.710 a	501.700 a	5.000 b	9.230 a	10.430 a	0.700 a
7 Q	15.640 b	565.800 a	5.125 b	9.650 a	10.980 a	0.805 b
11 Q	16.270 b	740.000 a	5.875 b	9.920 a	12.840 b	0.795 b
16 Q	12.960 a	513.800 a	5.000 b	8.980 a	10.230 a	0.675 a
17 Q	14.210 b	574.400 a	5.125 b	9.470 a	11.020 a	0.805 b
18 Q	15.020 b	645.000 a	5.875 b	9.620 a	12.430 b	0.835 b
22 Q	14.750 b	268.800 a	3.250 a	8.130 a	7.250 a	0.770 b
24 Q	14.430 b	510.800 a	4.670 b	9.200 a	10.250 a	0.755 b
28 Q	16.050 b	726.700 a	5.170 b	10.150 a	11.615 a	0.820 b
31 Q	14.610 b	560.000 a	4.375 a	9.220 a	9.835 a	0.775 b
4 C	13.630 a	802.500 a	5.000 b	10.700 b	11.200 a	0.710 a
5 C	13.290 a	675.200 a	4.750 b	9.980 a	11.160 a	0.610 a
8 C	10.960 a	834.800 a	5.375 b	10.660 b	11.600 a	0.730 a
20 C	11.230 a	507.700 a	4.125 a	9.530 a	8.965 a	0.665 a
26 C	9.980 a	1653.000 b	7.250 b	12.800 b	17.000 b	0.785 b
27 C	11.430 a	680.000 a	5.000 b	10.130 b	10.710 a	0.655 a
34 C	11.040 a	1.047.000 b	5.830 b	11.480 b	13.200 b	0.685 a

Lihat Tabel 3 (See Table 3).

($r=0,9245^{**}$). Dari seluruh nomor aksesi yang diamati dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu aksesi dengan jumlah spiral sedikit (3-4) adalah no 22Q, 31Q, 1MP, 45MP, 10M, 33M, dan 20C, sedangkan aksesi lainnya mempunyai jumlah spiral banyak (>4) (Tabel 5).

Diameter buah dan panjang buah merupakan karakter yang menentukan kelas buah. Dari seluruh aksesi yang diamati dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu berdiameter buah kecil (8,13–10,25 cm) dan berdiameter buah besar (10,66–12,8 cm). Aksesi yang berdiameter buah besar adalah no. 4C, 8C, 26C, 34C, 30H, dan 32H, dan aksesi tersebut memenuhi persyaratan untuk buah olahan sesuai dengan standar perdagangan, yaitu berdiameter buah $>9,5$ cm. Aksesi yang buahnya panjang adalah no. 30H, 32H, 11Q, 18Q, 26C, dan 34C.

Jika dikaitkan dengan standar buah, maka aksesi yang termasuk dalam kelas II adalah nomor 30H, 32H, 34C dan yang termasuk kelas I adalah nomor 26C. Menurut Suyanti (1990) dan Thakur *et al.* 1980 dalam Soedibyo (1992), buah dikategorikan ke dalam kelas I apabila mempunyai ukuran buah antara lain panjang buah $>13,75$ cm dan kelas II mempunyai panjang buah $>12,50-13,75$ cm.

Buah nanas yang mempunyai mata dangkal akan memudahkan dalam pengupasan. Dari aksesi yang diamati, kedalaman mata dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu dangkal (0,61–0,73 cm), sedang (0,76–0,84 cm), dan dalam (1,00–1,12 cm) (Tabel 4). Aksesi yang bermata dangkal ditampilkan oleh nomor 4C, 5C, 8C, 27C, 34C, 20C, 2Q, dan 16Q. Aksesi yang bermata sedang ditampilkan oleh nomor

Tabel 6. Tebal daging, tebal hati, TSS, total asam, vitamin C, dan serat pada 24 aksesi nanas (*The flesh thickness, core, total soluble solid, total acid, vitamin C, fibre, and flesh/core thickness ratio on 24 pineapple accessions*)

Nomor aksesi (Accession)	Tebal daging (Flesh thickness) cm	Tebal hati (Core thicknes) cm	TSS (Total soluble solid) °Brix	Total asam (Total acid) %	Vitamin C mg/100 g sampel	Serat (Fibre) %
10 M	3,965 d	1,333 a	2,210 a	1,285 a	52,690 b	0,990 a
33 M	4,200 d	1,271 a	3,810 a	1,200 a	52,520 b	0,840 a
10 M	3,615 c	1,733 a	5,050 b	2,215 b	48,220 b	1,080 b
45 MP	3,15 a	1,600 a	14,680 b	1,895 b	41,670 b	1,231 b
3 H	4,470 d	1,400 a	12,500 a	1,405 a	59,050 b	1,032 a
30 H	4,655 d	1,621 a	11,280 a	1,140 a	48,050 b	0,705 a
32 H	4,655 d	1,491 a	12,300 a	1,180 a	51,340 b	0,815 a
2 Q	2,680 a	1,625 a	16,800 c	1,145 a	59,470 b	1,500 b
7 Q	3,385 b	2,184 b	14,660 b	1,440 a	26,670 a	0,860 a
11 Q	3,755 c	2,175 b	15,920 c	1,465 a	32,540 a	0,710 a
16 Q	3,665 c	2,000 b	16,420 c	1,418 a	26,860 a	0,710 a
17 Q	3,595 c	2,046 b	15,050 b	1,515 a	30,370 a	0,730 a
18 Q	3,435 b	2,500 b	17,500 c	1,690 b	24,760 a	0,865 a
22 Q	3,005 a	1,575 a	15,810 b	1,835 b	31,240 a	0,905 a
24 Q	3,515 b	2,034 b	15,010 b	1,500 a	30,600 a	0,870 a
28 Q	3,730 c	2,567 b	14,990 b	1,455 a	25,430 a	0,985 a
31 Q	3,560 b	2,234 b	14,790 b	1,365 a	26,180 a	0,760 a
4 C	4,175 d	2,200 b	16,540 c	1,815 b	16,680 a	0,745 a
5 C	4,065 d	2,366 b	16,720 c	1,580 a	16,890 a	0,813 a
8 C	4,120 d	2,375 b	16,110 c	1,340 a	19,700 a	0,820 a
20 C	3,655 c	2,121 b	16,070 c	1,915 b	17,090 a	0,715 a
26 C	4,740 d	3,000 b	15,580 b	1,635 b	21,620 a	0,850 a
27 C	3,915 d	2,188 b	17,660 c	1,551 a	22,590 a	0,945 a
34 C	4,305 d	3,600 b	16,680 c	1,925 b	15,220 a	0,790 a

Lihat Tabel 3 (See Table 3).

10M, 33M, 3H, 30H, 32H, 7Q, 11Q, 16Q, 17Q, 18Q, 22Q, 24Q, 28Q, 31Q, dan 26C, serta yang bermata dalam oleh nomor 1MP dan 45MP.

Buah yang mempunyai daging tebal sangat disukai oleh konsumen. Berdasarkan analisis gerombol dapat dibedakan menjadi empat kelompok, yaitu daging buah sangat tipis (2,68–3,21 cm), tipis (3,38–3,56 cm), agak tebal (3,60–3,75cm), dan tebal (3,91–4,74 cm). Aksesi-aksesi yang mempunyai daging buah tebal adalah nomor 10M, 33M, 3H, 30H, 32H, 4C, 5C, 8C, 26C, 27C, dan 34C (Tabel 6).

Salah satu syarat untuk buah nanas olahan adalah ukuran hati yang kecil (Py *et al.* 1987). Aksesi-aksesi yang berukuran hati kecil adalah nomor 10M, 33M, 3H, 30H, 32H, 2Q, 22Q, 45MP, dan 1MP. Ukuran hati selain dipengaruhi oleh genotip juga dipengaruhi oleh lingkungan. Apabila pada saat pembungaan air berlebihan,

maka buah yang dihasilkan akan mempunyai ukuran hati yang besar (Py *et al.* 1987).

Menurut Smith (1988a), parameter yang digunakan untuk menduga kualitas buah nanas antara lain adalah TSS, total asam, rasio TSS/asam, pH dan warna buah. Kisaran kandungan kimia buah selain dipengaruhi oleh genotip, juga dipengaruhi oleh tingkat kemasakan buah, faktor agronomi, dan lingkungan (Iglesias 1981; Kermasha *et al.* 1987; dan Smith 1988b).

Hasil analisis gerombol menunjukkan bahwa, TSS buah dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok dengan nilai Brix rendah (11,28–13,83°Brix), sedang (14,66–15,81°Brix), dan tinggi (15,92–17,66°Brix). Aksesi yang mempunyai nilai TSS buah tinggi ditampilkan oleh nomor 2Q, 11Q, 16Q, 18Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, dan 34C (Tabel 6). Syarat buah

nanas untuk olahan (*canning*) dan ekspor segar mempunyai nilai TSS >16 °Brix (Crochon, *et al.* 1981 dan Py *et al.* 1987). Jadi dari koleksi tersebut yang memenuhi syarat untuk buah olahan dan ekspor segar adalah aksesori nomor 16Q, 2Q, 18Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, dan 34C.

Kandungan asam juga menentukan kualitas buah, terutama untuk buah nanas yang dikonsumsi segar. Walaupun kandungan gula tinggi, tetapi kalau kandungan asamnya juga tinggi, maka rasa buah menjadi kurang manis. Kandungan asam pada aksesori yang diteliti dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu rendah (1,14-1,58%), dan tinggi (1,64-2,22%). Menurut Soedibyo (1992), persyaratan nanas untuk konsumsi segar harus mempunyai kandungan asam 0,5-0,6%, ternyata dari semua nomor aksesori yang ada, tidak satupun yang memenuhi persyaratan tersebut. Tingginya kandungan asam tersebut selain dipengaruhi oleh genotip, juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi menjelang panen, yaitu pada bulan Desember–Januari sebesar 195,1 dan 191,5 mm. Curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi metabolisme asam-asam organik, sehingga meningkatkan kandungan asam (Py *et al.* 1987).

Ditinjau dari kandungan vitamin C pada buah, ke-24 aksesori nanas yang diamati dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kandungan vitamin C rendah (15,22–32,54 mg)

dan tinggi (41,67–59,47 mg). Aksesori yang berkandungan vitamin C tinggi adalah nomor 1MP, 45MP (klon merah pagar), 3H, 30H, 32H (klon hijau), dan 10M, 33M (klon merah) (Tabel 6). Hasil penelitian Sutarto (1989) menunjukkan bahwa di antara klon-klon yang diamati, klon merah dan hijau mempunyai kandungan vitamin C tertinggi dan menurut Bartolome *et al.* (1995) red spanish atau klon merah mempunyai vitamin C yang lebih tinggi dibanding dengan smooth cayenne.

Kandungan serat menentukan kualitas buah nanas, yaitu semakin rendah kandungan serat, maka akan semakin baik pula kualitas buahnya. Sebagian besar aksesori yang diamati mempunyai kandungan serat yang rendah, kecuali nomor 1MP, 45MP, dan 2Q, dengan kandungan serat masing-masing sebesar 1,08; 1,23; dan 1,5% (Tabel 6).

Rasio tebal daging/hati menunjukkan banyaknya bagian buah yang dapat dikonsumsi. Walaupun mempunyai daging buah tebal, tetapi jika hati juga besar, maka bagian buah yang dapat dikonsumsi menjadi sedikit. Oleh karena itu, perlu dicari genotip nanas yang mempunyai rasio tebal daging/hati tinggi. Dari nomor aksesori yang diamati, yang mempunyai rasio daging/hati tinggi adalah nomor 3H, 30H, 32H, 10M, dan 33M.

Gambar 1. Dendrogram 24 nomor aksesori nanas berdasarkan karakter morfologi (*Dendrogram of 24 accession number of pineapple based on morphological characters*)

Karakter nanas ideal yang diinginkan oleh pemulia tanaman antara lain mempunyai pertumbuhan cepat, daun lebar, pendek, dan tidak berduri, buah besar, buah masak seragam, tangkai buah pendek, hati kecil, kandungan gula dan asam askorbat tinggi, tetapi kandungan asam rendah. Berdasarkan semua karakter fenotip yang diamati, aksesi-aksesi yang mempunyai karakter mempunyai karakter mendekati ideal atau unggul terbanyak adalah klon cayenne nomor 4C, 26C, 27C, 34C, 8C, dan 5C. Sedangkan dari kelompok queen secara umum mempunyai keunggulan tanaman kecil, sehingga populasi tanaman per satuan luas banyak, dan buah mempunyai kadar serat rendah. Aksesi yang dapat diunggulkan sebagai calon tetua adalah nomor 2Q, karena mempunyai rasio TSS/asam dan kandungan vitamin C yang tinggi.

Hasil analisis kluster atau dendrogram terlihat bahwa pada jarak taksonomi 1,95 terbagi menjadi dua kelompok besar, yaitu kelompok A dan B. Kelompok A terdiri dari aksesi-aksesi yang berbuah enak dan sering dikonsumsi oleh masyarakat, yaitu klon merah, hijau, queen, dan cayenne, sedangkan kelompok B terdiri dari aksesi-aksesi yang jarang dikonsumsi oleh masyarakat karena buah rasanya gatal dan mempunyai kadar serat tinggi, yaitu klon merah pagar. Kelompok A terbagi lagi menjadi tiga subkelompok pada jarak taksonomi 1.40, yaitu kelompok I atau spanish (nomor 10M, 33M, 3H, 30H, 32H), kelompok II atau queen dan cayenne (nomor 16Q, 17Q, 7Q, 24Q, 31Q, 11Q, 28Q, 4C, 27C, 5C, 8C, 20C, 34C, 18Q, 22Q, 2Q), kelompok III atau cayenne (nomor 26C) (Gambar 1). Aksesi no. 26 terpisah dari kelompok cayenne, karena mempunyai ukuran daun dan buah yang panjang, bobot buah besar, mata dalam dan TSS rendah dibanding aksesi lain dalam kelompok cayenne.

KESIMPULAN

1. Karakter antaraksesi berbeda, kecuali jumlah dan lebar daun.
2. Aksesi dengan tepi daun tidak berduri ditampilkan oleh nomor 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C.

3. Aksesi yang mempunyai karakter unggul pada komponen buah, yaitu mempunyai mahkota tunggal ditampilkan oleh semua nomor aksesi, kecuali nomor 30H dan 32H; tangkai buah pendek oleh nomor 2Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 26C, 27C, dan 34C; bobot buah >1000 g oleh nomor 30H, 32H, 26C, dan 34C; mata dangkal oleh nomor 2Q, 16Q, 4C, 5C, 8C, 20C, 27C, dan 34C; serta aksesi yang mempunyai diameter buah >9,5 cm ditampilkan oleh nomor 3H, 30H, 32H, 4C, 8C, 26C, 27C, dan 34C.
4. Aksesi yang mempunyai karakter unggul pada kualitas buah, yaitu kandungan TSS $\geq 16^\circ$ Brix adalah nomor 2Q, 4C, 5C, 8C, 16Q, 18Q, 20C, 27C, dan 34C; vitamin C tinggi aksesi nomor 1MP, 45MP, 3H, 30H, 32H, 10M, 33M, dan 4C; kadar serat rendah ditampilkan oleh semua nomor aksesi, kecuali nomor 1MP dan 45MP; serta rasio daging/hati yang besar oleh nomor 3H, 30H, 32H, 10M, dan 33M.
5. Aksesi yang mempunyai jumlah karakter unggul terbanyak, yaitu tepi daun tidak berduri, mahkota tunggal, tangkai buah pendek, mata dangkal, diameter buah >9,5 cm, TSS $\geq 16^\circ$ Brix, kadar serat rendah ditampilkan oleh nomor 4C, 8C, 27C, dan 34C.
6. Bobot buah nanas ditentukan oleh karakter diameter dan panjang buah.
7. Pada jarak taksonomi 1,95 terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok A (klon merah, hijau, queen, dan cayenne) dan kelompok B (klon merah pagar).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Prof. Dr. Murdaningsih, H.K, Ir., MSc., Prof. Achmad Baihaki, Ir., MSc., Ph.D, dan Dr. Neni Rostini, Ir., MS yang telah memberikan saran-saran dalam penelitian ini, serta kepada Lil Rohani (staf laboratorium Balitbu Solok) yang telah membantu analisis komponen kualitas buah.

PUSTAKA

1. Autrique, E., M.M. Nachit, P. Monneveux, S.D. Tanksley, and E. Sorrells. 1996. Genetic diversity in durum wheat based on RFLPs, morphophysiological traits, and coefficient of parentage. *Crop. Sci.* 36:735-742.
2. Bartolome, A.P., P. Ruperez, and C. Fuster. 1995. Pineapple Fruit : morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chem.*, 53:75-79.
3. Beer, S.C., J. Goffreda, T.D. Phillips, J.P. Murphy, and M.E. Sorrells. 1993. Assesment of genetic variation in Avena sterilis using morphological traits, isozymes, and RFLPs. *Crop Sci.* 33:1386-1393.
4. Collins, J.L. 1968. *The Pineapple, Botany, Cultivation and Utilization*. Leonard Hill, London. 293p.
5. Crochon, M., R. Tisseau, C. Teisson, and R.Huet. 1981. Effet d'une application d'ethrel avant la recolte sur la quality gustative de ananas de Cote d'Ivoire. *Fruits*, 36(7-8):409-415.
6. Gaspersz, V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Jilid 2. CV Tarsito, Bandung, 718p.
7. FAOSTAT. 2002. Production, export, import of tropical fruits. <http://www.fao.org>.
8. Iglesias, L. 1981. Variation in the pineapple fruit quality (*Ananas comosus* L. Merr.), Red Spanish variety, at different harvesting dates. *Cultiv. Tropic.* 3(1):119-129.
9. Kermasha, S., N.N. Barthakur, I.Alli, and N.K.Mohan. 1987. Change in chemical composition of the Kew cultivar of pineapple fruit during development. *J. Sci. Food Agric.* 39:317-324.
10. Lamsayun, S., dan M. Sassung. 1975. Pengaruh calsium carbide dan 2,4 D terhadap pembungaan tanaman nanas. *Bul Penel. Horti.* 3(4):55-59.
11. Leal, F., and G. Coppens. 1996. Pineapple. In J. Janick, and J.N. Moore (eds.). *Fruit Breeding Volume I. Tree and tropical fruit*. John Wiley, and Son Inc. New York. p: 515-557.
12. Min, X., and D.P. Bartholomew. 1993. Effects of growth regulators on ethylene production and floral initiation of pineapple. *Acta Hort.* 334:101-112.
13. Moore, D.J., and J.C. Caygill. 1979. Proteolytic activity of Malaysian pineapples. *Trop. Sci.* 21(2):97-102.
14. Py, C., Lacoeuilhe, J.J., and C. Teisson. 1987. *The Pineapple, Cultivation and Uses*. G.P. Maisonneuve & Larose, Paris, 568p.
15. Siswondono. 1978. Pengaruh pupuk NPK dan larutan Ethrel terhadap saat munculnya kuncup bunga dan bobot buah nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.) var. Bogor. *Buletin Penel. Horti.* 6(2):17-28.
16. Smith, L.G. 1988a. Indices of physiological maturity and eating quality in Smooth Cayenne pineapples. II. Indices of eating quality. *Queensland J. Agric. Anim. Sci.* 45(2):219-228.
17. _____. 1988b. Indices of physiological maturity and eating quality in Smooth Cayenne pineapples. I. Introduction of physiological maturity. *Queensland J. Agric. Anim. Sci.* 45(2):213-218.
18. Soedibyo, M.T. 1992. Pengaruh umur petik buah nanas Subang terhadap mutu. *J. Hort.* 2(2):36-42.
19. Sutarto, I. 1989. Pengamatan keragaman kualitas buah diantara klon tanaman nanas. *Penel. Hort.* 3(4):95-99.
20. Suyanti. 1990. Karakteristik fisik dan kimia buah nanas kultivar Palembang, Kediri, Subang dan Bogor. *Penel. Hort.* 4(1):108-112.
21. Tatineni, V., G. Cantrell, and D.D. Davis. 1996. Genetic diversity in elite cotton germplasm determined by morphological characteristics and RAPDs. *Crop Sci.* 36:186-192.

Lampiran 1. Sidik lintas beberapa karakter terhadap bobot buah (*Cross variance of some characters on fruit weight*)

Peubah (Variable)	Efek langsung (Direct effect)	Total efek (Total effect)	Efek tak langsung melalui (<i>Non direct effect through</i>)					
			Jumlah daun (Leaves number)	Jumlah spiral (Spiral number)	Tebal hati (Core thickness)	Tebal daging (Flesh thickness)	Diameter buah (Fruit diameter)	Panjang buah (Fruit length)
Jumlah daun (Leaves number)	-0.0342	0.3408	-	-0.0172	-0.0045	0.0585	0.2040	0.1342
Jumlah spiral (Spiral number)	-0.1267	0.7952	-0.0046	-	0.0456	0.0474	0.3647	0.4689
Tebal hati (Core thickness)	0.0655	0.5029	0.0024	-0.0882	-	0.0182	0.2313	0.2736
Tebal daging (Flesh thickness)	0.1093	0.7929	-0.0183	-0.0549	0.0109	-	0.4172	0.3286
Diameter buah (Fruit diameter)	0.5021	0.9533	-0.0139	-0.0920	0.0302	0.0909	-	0.4361
Panjang buah (Fruit length)	0.5072	0.9189	-0.0091	-0.1171	0.0354	0.0708	0.4317	-

Lampiran 2. Korelasi beberapa karakter komponen buah (*Correlation of several characters fruit component*)

	Jumlah daun	Jumlah spiral	Tebal hati	Tebal daging	Diameter buah	Panjang buah
Jumlah daun (Leaves number)	1	0.1358	-0.0691	0.5348**	0.4063**	0.2647
Jumlah spiral (Spiral number)		1	0.6960**	0.4332**	0.7263**	0.9245**
Tebal hati (Core thickness)			1	0.1669	0.4607**	0.5395**
Tebal daging (Flesh thickness)				1	0.8309**	0.6479**
Diameter buah (Fruit diameter)					1	0.8598**
Panjang buah (Fruit length)						1

- *, ** Berturut-turut berbeda nyata pada taraf 5% dan 1% (*Respectively significantly different at 5% and 1%*).