

PENJARANGAN BUAH ANGGUR "BS-6" DENGAN PEMETIKAN BUAH DAN PEMOTONGAN TANDAN¹⁾

(Berry Thinning for "BS-6" Grape By Berry Removal and Cluster Tipping)

Oleh

Winarso D. Widodo²⁾, Sri Setyati Harjadi³⁾, G.A. Wattimena³⁾ dan A.A. Mattjik³⁾

ABSTRACT

An experiment consists of two separated trial sets had been carried out at Probolinggo, East Java to study of manual thinning on berry cluster of "BS-6" grape by berry removal and cluster tipping. Berry thinning severities that were investigated consists of berry-removing and cluster tipping, each applied control, 20%, 40% and 60% thinning treatments at 7 or 14 days after anthesis.

Berry removal did not influence to berry density but increased large-berry proportion and juice quality; since cluster tipping increased berry density, berry size and berry uniformity. Manual thinning at 7 days after antheses gave better effect than at 14 days after antheses.

ABSTRAK

Dua percobaan terpisah telah dilakukan di Probolinggo, Jawa Timur untuk mempelajari penjarangan buah anggur "BS-6". Cara penjarangan yang diuji adalah pemetikan buah dalam tandan dan pemotongan ujung tandan, masing-masing terdiri atas perlakuan kontrol dan penjarangan hingga 20%, 40% dan 60% pada 7 atau 14 hari setelah antesis.

Perlakuan pemetikan buah tidak mempengaruhi kerapatan buah tetapi meningkatkan proporsi buah besar dan mutu sari buah, sedangkan cara pemotongan tandan meningkatkan kerapatan buah, ukuran buah dan keseragaman buah. Penjarangan manual pada 7 hari setelah antesis lebih baik dibandingkan pada 14 hari setelah antesis.

1) Sebagian dari Tesis Penulis Pertama dan Program Pascasarjana IPB
2) Staf Pengajar Jurusan Budi Daya Pertanian, Faperta IPB
3) Pembimbing Tesis Penulis Pertama.

PENDAHULUAN

Anggur "BS-6", kultivar yang dominan ditanam di Indonesia, dapat diatur pembungaannya sepanjang tahun dengan pemangkasan. Hal ini merupakan potensi dalam budidaya anggur di Indonesia, terutama dalam hal kesinambungan produksi. Produktivitas lahan pertanaman anggur di daerah tropis dapat lebih tinggi dibandingkan dengan pertanaman daerah subtropis seperti yang telah dilaporkan oleh Edwards (1987).

Kendala pengusahaan anggur di Indonesia, khususnya di sentra anggur Jawa Timur, adalah rendahnya mutu buah anggur "BS-6" karena tandannya terlalu kompak. Sifat tandan yang kompak tersebut menyebabkan bentuk, ukuran dan kematangan buah dalam tandan kurang seragam dan terdapat beberapa buah pecah.

Cara penjarangan yang cocok bagi tandan buah yang kompak adalah dengan mengurangi buah dalam tandan. Penjarangan tersebut dapat dilakukan secara manual dengan pemetikan buah dalam tandan (Iacono, *et al.*, 1990; Weaver, 1972; Winkler, *et al.*, 1974). Namun cara ini akan sangat mahal pelaksanaannya bila dilakukan untuk pertanaman yang luas karena memerlukan banyak tenaga kerja. Sementara itu pada tandan yang cenderung renggang atau memanjang pemotongan ujung tandan buah muda dapat meningkatkan ukuran dan keseragaman buah dalam tandan (Bindra, 1990; Halbrooks dan Mortensen, 1988; Iacono *et al.*, 1990; Winkler *et al.*, 1974). Dengan pertimbangan bahwa cara pemotongan tandan lebih mudah dan lebih murah dibandingkan cara pemetikan buah, maka kedua metode perlu diuji kesesuaiannya untuk memperbaiki mutu anggur "BS-6" atau kombinasi antar keduanya.

Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari dua cara penjarangan manual terhadap mutu tandan dan mutu buah anggur "BS-6". Semua tujuan diatas adalah dalam rangka upaya meningkatkan mutu buah anggur "BS-6" yang merupakan kultivar utama pada pengusahaan anggur di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan pada kebun Petani di Wonoasih, Probolinggo, Jawa Timur pada bulan Agustus 1991 hingga Januari 1992. Tanaman anggur yang digunakan telah berumur 3.5 tahun dengan cara pengaturan tajuk para-para setinggi 2 meter. Pemilihan tanaman uji dilakukan 2 minggu setelah pemangkasan. Penandaan tandan uji dikenakan terhadap tandan yang mengalami antesis bersamaan.

Penelitian dilakukan dalam 2 percobaan terpisah yang terdiri atas 1) penjarangan manual dengan pemetikan buah dan 2) pemotongan ujung tandan buah muda. Taraf penjarangan yang diuji untuk masing-masing cara adalah 0,20%, 40% dan 60%. Perlakuan penjarangan 20% hingga 60% diuji untuk saat penjarangan pada 7 dan 14 hari setelah antesis (HSA), masing-masing percobaan dilakukan dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan yang masing-masing berupa percobaan faktor tunggal. Setiap ulangan terdiri atas 3 pohon uji dan setiap perlakuan diberikan

pada 1 tandan setiap pohon. Dengan demikian terdapat masing-masing 7 perlakuan yaitu kontrol (tidak dijarangkan), penjarangan 20%, 40% dan 60% pada 7 HSA dan penjarangan 20%, 40% dan 60% pada 14 HSA.

Pemanenan buah (tandan uji) dilakukan pada 110 hari setelah antesis. Peubah ukuran tandan yang diamati meliputi jumlah buah per tandan, panjang tandan, bobot tandan. Peubah ukuran mutu buah yang diamati meliputi bobot 10 buah, tinggi, lebar, persen padatan terlarut total (PTT) dan persen kadar asam tertitrasi (KAT) sari buah dari 10 buah yang diamati bobotnya. Kesepuluh buah uji dipilih secara sistematis yang mewakili kelompok buah kecil (3 butir), buah sedang (4 butir) dan buah besar (3 butir). Penentuan ukuran buah didasarkan pada tinggi buah dengan ketentuan buah besar bila tinggi buah lebih dari 19 mm, sedang bila tinggi buah antara 16 hingga 19 mm dan kecil bila tinggi buah kurang dari 16 mm. Persen PTT diukur dengan refraktometer tangan secara triplo. Persen KAT diukur dengan titrasi terhadap 5 ml sari buah secara duplo dengan larutan NaOH hingga pH 8.5 (nilai kesetaraan asam tartarat) sesuai dengan metode titrasi dari Lipe dan Perry (1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penjarangan secara Pemetikan Buah

Pemetikan buah menurunkan jumlah buah per tandan tetapi meningkatkan proporsi buah besar. Waktu penjarangan tidak mempengaruhi ukuran tandan dan tidak menunjukkan interaksi dengan tingkat penjarangan (Tabel 1). Uji polinomial ortogonal dengan mengeluarkan perlakuan kontrol menunjukkan bahwa penurunan jumlah buah, bobot tandan dan kerapatan buah bersifat linier dengan persamaan garis masing-masing $y=64.083 - 0.395x$; $y=271.6 - 1.758x$ dan $y = 3.483 - 0.0119x$ (Gambar 1). Tandan yang dijarangkan, mutu sari buahnya (PTT, KAT dan PTT/KAT) lebih baik dibandingkan hasil penjarangan pada 14 HSA yang ditunjukkan dengan penurunan KAT sehingga meningkatkan PTT/KAT.

Pemetikan buah sedikit meningkatkan PTT, namun karena menurunkan kadar asam tertitrasi (KAT) yang cukup berarti, maka nilai PTT/KAT meningkat banyak. Pada sisi lain pemetikan buah tidak mempengaruhi ukuran buah (Tabel 2). Keadaan ini menunjukkan bahwa berkurangnya jumlah buah akibat pemetikan buah belum diimbangi oleh peningkatan ukuran buah dan kadar gula. Dengan demikian walaupun pemetikan buah telah meningkatkan mutu sari buah, yang mencerminkan adanya peningkatan pasokan zat makanan ke dalam buah individu, namun peningkatan tersebut belum mampu untuk pembesaran buah.

...
...
...
...
...

Tabel 1. Pengaruh pemetikan buah terhadap ukuran dan mutu tandan

Table 1. The effect of berry removal on cluster parameters and quality

Perlakuan <i>Treatments</i>	Jumlah buah <i>fruit number</i>	Bobot tandan <i>cluster weight</i> (g)	Kerapatan buah <i>Berry density</i> (berries/cm)	Proporsi Buah (%) <i>Berry proportion</i>		
				Besar <i>Large</i>	Sedang <i>Medium</i>	Kecil <i>Small</i>
Kontrol (K) (<i>Control</i>)	63.67	240.90	3.82	12.37	44.43	12.37
Penjarangan (P) (<i>Thinning severities</i>)						
20%	58.15	245.27	3.82	18.80	42.28	13.65
40%	44.38	189.50	2.71	19.52	48.22	13.65
60%	42.30	174.94	2.46	22.14	41.80	15.47
Kvs P	*	-	-	*	-	-
PL	*	*	*	-	-	-
PSL	-	-	-	-	-	-
Waktu (W) (<i>Time</i>)						
W ₁ (7HSA) (7DAA)	48.27	202.84	2.80	27.70	48.89	14.49
W ₂ (14HSA) (14DAA)	78.26	199.62	3.19	19.87	44.17	13.01
W ₁ vs W ₂	-	-	-	-	-	-

Keterangan: HSA: hari setelah antesis; PL: linier; PSL: non linier; -: tidak nyata; *: nyata pada uji kontras atau polinomial ortogonal dengan $P = 0.05$

Notes: DAA: days after anthesis; PL: linear; PSL: non-linear; -: non significant; *: significant on contrast or orthogonal polynomial test at $P = 0.05$

Ketidak cukupan peningkatan catu zat makanan untuk pembesaran buah diduga disebabkan oleh singkatnya periode pertumbuhan dan perkembangan buah di lokasi percobaan (daerah tropis). Pertumbuhan buah anggur "BS-6" di lokasi percobaan hanya berlangsung 12 minggu dari antesis hingga panen. Periode ini sangat singkat bila dibandingkan dengan periode pertumbuhan buah anggur di daerah beriklim sedang. Winkler *et al.* (1974) mengemukakan bahwa periode pertumbuhan buah anggur di daerah produksi California adalah 15 hingga 19 minggu dengan panjang penyinaran matahari 12 hingga 14 jam/hari. Sementara itu panjang penyinaran matahari di daerah tropis juga tidak panjang, sehingga proses pengisian buah juga kurang optimum.

Sementara itu penelitian tentang pengaruh penjarangan buah terhadap mutu anggur sejak tahun 1930-an telah dilakukan oleh para ahli di luar negeri (Winkler *et al.*, 1974). Secara umum, penjarangan buah bertujuan untuk meningkatkan ruang pertumbuhan buah dan meningkatkan pasokan zat makanan kepada buah individu sehingga ukuran, bentuk dan mutu buah meningkat.

Tabel 2. Pengaruh pemetikan buah terhadap ukuran dan mutu buah

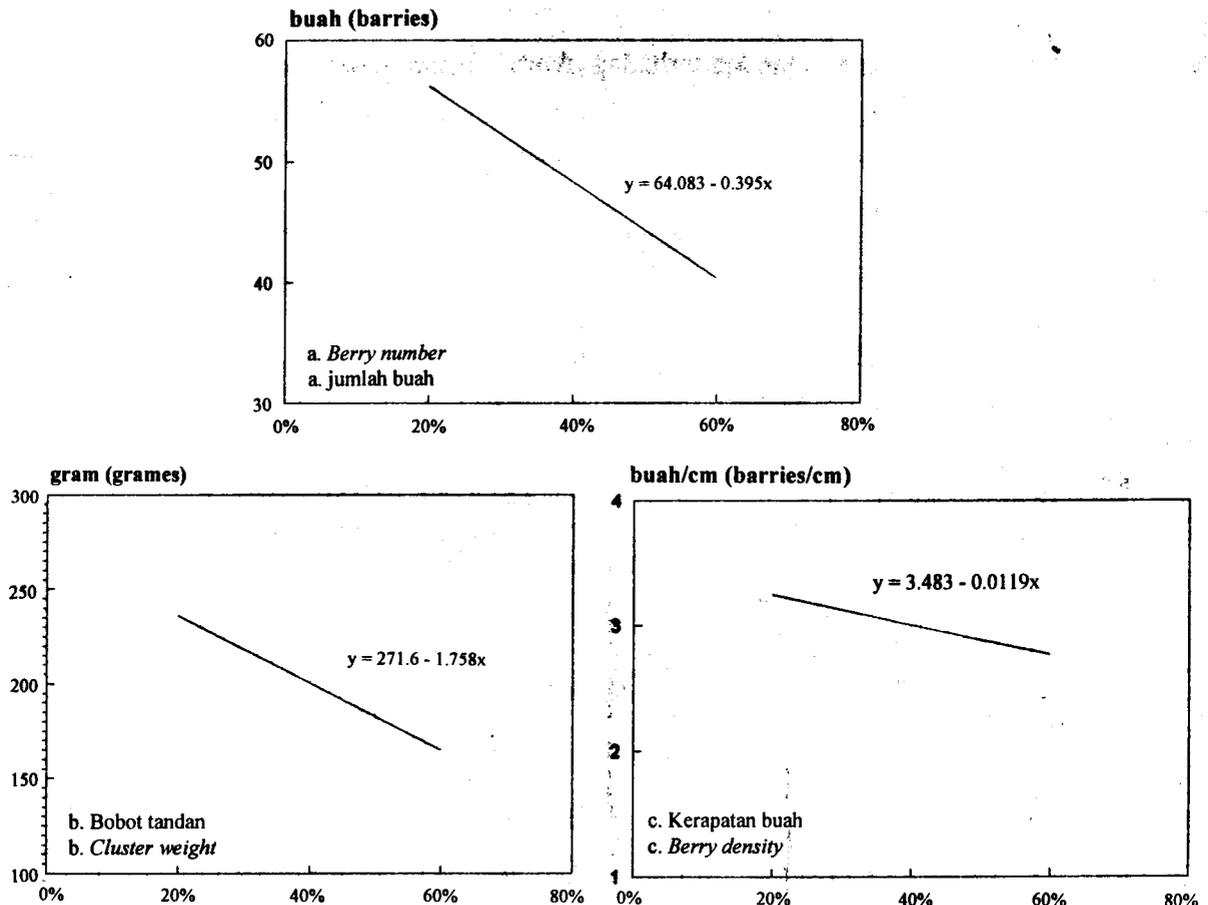
Table 2. The effect of berry removal on berry parameters and quality

Perlakuan <i>Treatments</i>	Bobot 10 buah <i>10 berries weight (g)</i>	Tinggi buah <i>Berry height (cm)</i>	Lebar buah <i>Berry width (cm)</i>	Tinggi/lebar <i>x 100 Height/Width x100</i>	PTT <i>TSS (%)</i>	KAT <i>TAC (%)</i>	PTT/KAT <i>TSS/TAC</i>
Kontrol (K) (<i>Control</i>)	43.06	18.80	18.53	101.70	12.49	1.01	12.31
Penjarangan (P) (<i>Thinning severities</i>)							
20%	45.78	19.41	19.39	100.36	13.35	0.73	18.65
40%	42.67	18.88	18.58	102.11	13.77	0.74	19.37
60%	43.70	19.02	18.50	101.30	13.96	0.73	20.14
K vs P	-	-	-	*	*	**	**
PL	-	-	-	-	-	-	-
PSL	-	-	-	-	-	-	-
Waktu (W) (<i>Time</i>)							
W ₁ (7HSA) (7DAA)	43.07	18.92	18.88	100.54	13.37	0.64	21.80
W ₂ (14HSA) (14DAA)	45.07	28.91	18.97	101.97	13.74	0.82	16.96
W ₁ vs W ₂	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: HSA: hari setelah antesis; PL: linier; PSL: non linier; -: tidak nyata; *, **: nyata pada uji kontras atau polinomial ortogonal dengan $P = 0.05$ dan $P = 0.01$

Notes: DAA: days after anthesis; PL: linear; PSL: non-linear; -: non significant; *, **: significant on contrast or orthogonal polynomial test at $P = 0.05$ and $P = 0.01$, respectively

Singkatnya periode pertumbuhan dan perkembangan buah juga berarti bahwa tahap-tahap perkembangan buah cepat tercapai. Pada awal perkembangannya, tandan anggur merupakan *sink* yang sangat lemah terhadap fotosintat, kemudian setelah periode pembelahan sel tercapai dan buah memasuki periode pembesaran sel, maka kekuatan tandan sebagai *sink* meningkat pesat (Winkler *et al.*, 1974). Jadi, karena periode pertumbuhannya singkat, maka pemetikan yang dilakukan pada 7 HSA atau 14 HSA sudah termasuk terlambat, karena diduga tandan telah beralih ke periode *sink* yang kuat. Sebagai akibatnya, pemetikan pada periode tersebut berarti mengurangi komponen kekuatan tandan sebagai *sink*, sehingga pasokan fotosintat ke tandan secara keseluruhan menurun. Keadaan ini terlihat dari bobot tandan yang menurun linier dengan semakin beratnya tingkat penjarangan.



Gambar 1. Pengaruh pemetikan buah terhadap mutu tandan
 Figure 1. The effects of berry removal on cluster qualities

Penjarangan secara Pemotongan Tandan Buah

Pemotongan ujung tandan berpengaruh buruk terhadap bobot tandan dan kerapatan buah. Pemotongan tandan menurunkan bobot tandan tetapi meningkatkan kerapatan buah. Satu-satunya pengaruh positif pemotongan tandan terhadap mutu tandan adalah merupakan proporsi buah kecil (Tabel 3). Uji polinomial ortogonal terhadap pemotongan ujung tandan 20% hingga 60% panjang tandan berpengaruh non-linier pada jumlah buah dan bobot tandan dan linier pada kerapatan buah ($y = 3.852 + 0.027x$) (Gambar 2). Pengaruh non-linier pemotongan tandan juga didapati pada proporsi buah sedang dan buah kecil, namun bila dibandingkan dengan tandan kontrol, pengaruh pemotongan tandan terhadap proporsi buah bersifat positif, yaitu meningkatkan keseragaman buah.

Pemotongan tandan tidak berpengaruh terhadap mutu buah, kecuali terhadap bentuk buah (Tabel 4). Uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa peningkatan panjang pemotongan tandan menurunkan secara linier tinggi buah ($y=19.456-0.135x$) dan lebar buah ($y=19.1245-0.0112x$) (Gambar 2).

Tabel 3. Pengaruh pemotongan tandan terhadap ukuran dan mutu tandan

Table 3. The effect of cluster tipping on cluster parameter and quality

Perlakuan <i>Treatments</i>	Jumlah buah <i>Berry number</i>	Bobot tandan <i>cluster weight</i> (g)	Kerapatan buah (buah/cm) <i>Berry density</i> (berries/cm)	Proporsi buah (%) <i>Berry proportion</i>		
				Besar <i>Large</i>	Sedang <i>Medium</i>	Kecil <i>Small</i>
Kontrol (K) (<i>Control</i>)	67.90	280.56	4.15	15.55	53.56	16.61
Penjarangan (P) (<i>Thinning severities</i>)						
20%	54.00	259.12	4.24	21.01	51.35	12.31
40%	54.05	250.89	5.19	20.48	58.69	10.06
60%	54.45	140.61	5.33	21.18	54.69	14.67
K vs P	**	*	*	-	-	*
PL	**	**	**	-	-	-
PSL	**	*	-	-	*	*
Waktu (W) (<i>Time</i>)						
W ₁ (7HSA) (7DAA)	51.75	221.15	5.47	18.21	63.09	11.87
W ₂ (14HSA) (14DAA)	48.25	212.60	4.36	23.62	46.72	12.80
W ₁ vs W ₂	*	-	**	*	**	-

Keterangan: HSA: hari setelah antesis; PL: linier; PSL: non linier; -: tidak nyata; *, **: nyata pada uji kontras atau polinomial ortogonal dengan $P = 0.05$ dan $P = 0.01$

Notes : DAA: days after anthesis; PL: linear; PSL: non-linear; -: non significant; *, **: significant on contrast or orthogonal polynomial test at $P = 0.05$ and $P = 0.01$, respectively

Tabel 4. Pengaruh pemotongan tandan terhadap ukuran dan mutu buah

Table 4. The effect of cluster tipping on cluster parameters and quality

Perlakuan <i>Treatments</i>	Bobot 10 buah <i>10 berries weight</i> (g)	Tinggi buah <i>Berry height</i> (cm)	Lebar buah <i>Berry width</i> (cm)	Tinggi/lebar <i>x100</i> <i>Height/Width</i> <i>x100</i>	PTT <i>TSS</i> (%)	KAT <i>TAC</i> (%)	PTT/KAT <i>TSS/TAC</i>
Kontrol (K) (<i>Control</i>)	44.04	18.74	18.96	98.88	13.67	0.76	18.10
Penjarangan (P) (<i>Thinning severities</i>)							
20%	45.11	19.19	19.06	100.84	13.84	0.68	18.84
40%	42.23	18.92	18.76	101.03	13.10	0.78	18.73
60%	42.68	18.98	18.57	100.50	13.74	0.62	19.35
K vs P	-	-	-	*	-	-	-
PL	-	**	*	-	-	-	-
PSL	-	-	-	-	-	-	-
Waktu (W) (<i>Time</i>)							
W ₁ (7HSA) (7DAA)	43.07	18.92	18.88	100.54	13.37	0.64	21.80
W ₂ (14HSA) (14 DAA)	45.02	28.91	18.97	101.97	13.74	0.82	16.96
W ₁ vs W ₂	**	*	*	-	-	-	-

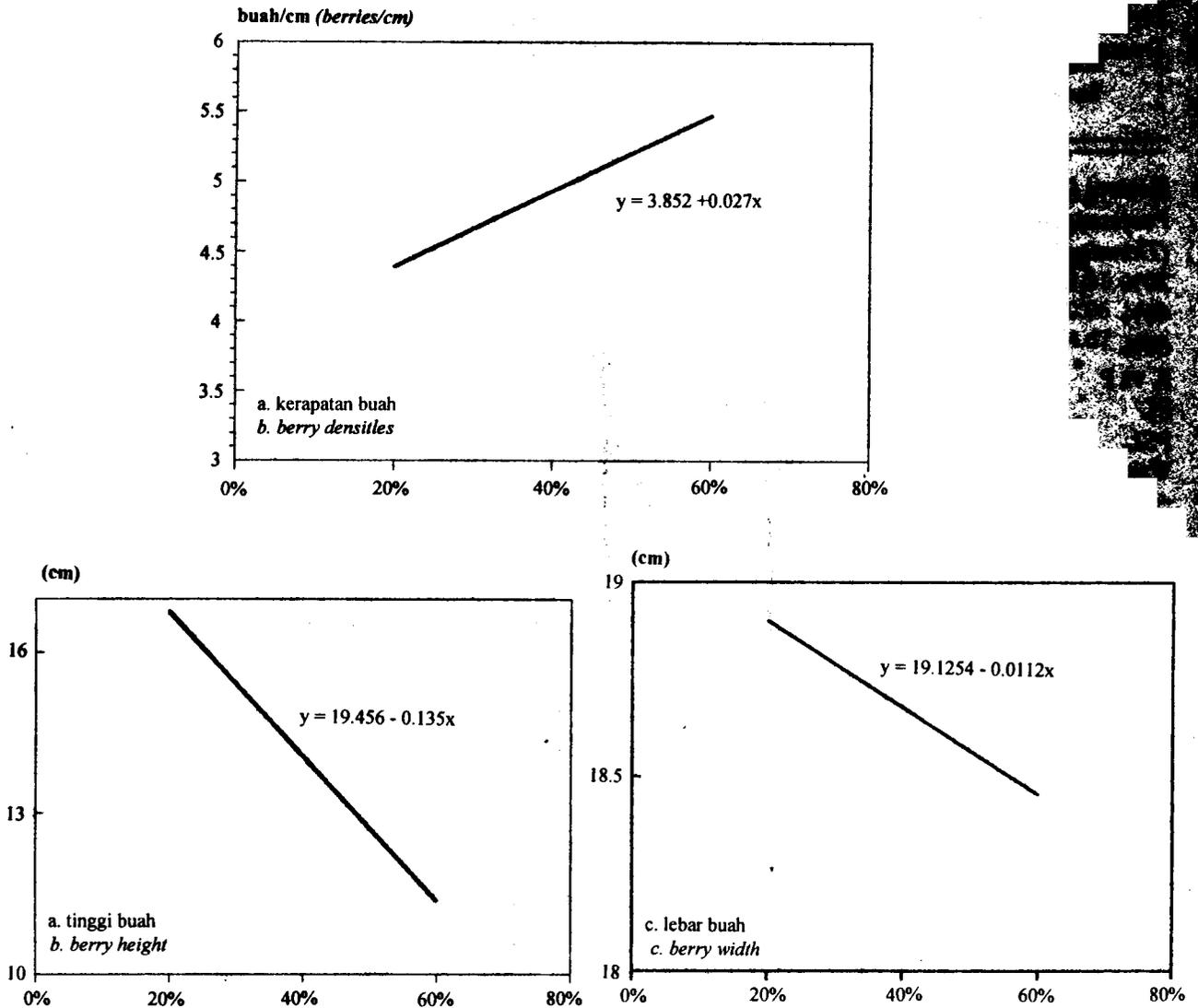
Keterangan: HSA: hari setelah antesis; PL: linier; PSL: non linier,-tidak nyata; *, **: nyata pada uji kontras atau polinomial ortogonal dengan P = 0.05 dan P = 0.01

Notes: DAA: days after anthesis; PL: linear; PSL: non-linear; -: non significant; *, **: significant on contrast or orthogonal polynomial test at P = 0.05 and P = 0.01

Dengan demikian pemotongan tandan tidak cocok untuk meningkatkan mutu buah anggur "BS-6", karena justru meningkatkan kerapatan buah. Pada hal kerapatan buah merupakan masalah utama pada anggur "BS-6". Peningkatan tinggi dan penurunan lebar buah juga terlihat sebagai akibat meningkatnya kerapatan buah. Lebar buah dari tandan yang terlalu rapat buahnya dengan sendirinya tidak dapat berkembang, sehingga lebih kecil dibandingkan tandan kontrol. Sementara itu buah terdesak tumbuh memanjang, sehingga meningkatkan nilai tinggi/lebar buah. Selain itu, pemotongan tandan sama sekali tidak meningkatkan mutu sari buah.

Walaupun pemotongan tandan berpengaruh buruk terhadap mutu tandan, namun ada hal yang perlu dipertimbangkan manfaatnya. Pemotongan tandan pada 20% sudah menurunkan proporsi buah kecil, tetapi meningkatkan ukuran buah (Tabel 3 dan Tabel 4). Kemungkinan, pemotongan tandan kurang dari 20% cukup menurunkan proporsi buah kecil dan menghasilkan ukuran buah yang lebih baik. Pengaruh baik pemotongan tandan lainnya lebih terlihat pada pengaruh saat pemotongan tandan yang lebih awal terhadap keseragaman buah. Pemotongan tandan pada 7 HSA menghasilkan proporsi buah sedang 63.09% sedangkan pemotongan pada 14 HSA proporsi

buah sedangnya 46.72%. Keburukannya adalah kerapatan buahnya lebih besar dibandingkan pemotongan tandan pada 14 HSA.



Gambar 2. Pengaruh pemotongan tandan terhadap mutu tandan dan buah

Figure 2. The effects of cluster tipping on cluster and berry qualities.

Perbandingan antara Pemetikan Buah dan Pemotongan Tandan

Ditinjau dari masalah yang akan diatasi (kerapatan buah dalam tandan), pemetikan buah lebih baik dibandingkan pemotongan tandan untuk penjarangan buah anggur "BS-6". Namun dalam hal keseragaman dan ukuran buah, pemotongan tandan lebih baik dibandingkan pemetikan buah.

Hasil yang berbeda dari kedua cara penjarangan ini menunjukkan perbedaan proses penjarangannya. Pada cara pemetikan, buah dikurangi secara merata sepanjang tandan buah dan acak sehingga ada kemungkinan calon-calon buah baik terbuang juga. Pada pemotongan tandan, pengurangan buah terjadi pada lokasi tertentu dari panjang tandan, yang kemungkinan bagian yang terbuang merupakan tempat calon-calon buah yang jelek.

Pemetikan buah, walaupun dapat meningkatkan penampilan tandan buah, namun untuk menerapkannya lebih sulit dibandingkan pemotongan tandan. Kesulitan utamanya adalah mahalanya cara ini, karena lebih banyak memerlukan tenaga kerja. Selain itu cara pengaturan tajuk berbentuk para-para juga menyulitkan pelaksanaan penjarangan secara pemetikan buah. Cara pemotongan tandan akan lebih mudah pelaksanaannya karena lebih cepat dan operator tidak banyak terpengaruh oleh kondisi tandan awal (sebelum dipotong).

Hal lain yang perlu dipertimbangkan tentang pemotongan tandan adalah pengaruhnya yang positif terhadap keseragaman buah dan ukuran buah. kemudian pemotongan yang lebih awal juga perlu dipertimbangkan karena lebih mudah pelaksanaannya, yaitu secara *pinching* dengan tangan karena bagian ujung tandan masih cukup lunak.

Penggabungan kedua cara juga masih memungkinkan, yaitu pemotongan sedini mungkin, kemudian diikuti dengan penjarangan buah. Manfaat pemetikan dalam hal ini adalah untuk mengurangi kerapatan buah, sedang pemotongan tandan dini diharapkan dapat menghasilkan keseragaman dan ukuran buah yang baik. Bila dihubungkan dengan pengelolaan buah sebelum panen, keduanya dapat dilakukan bersamaan dengan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Pemotongan tandan dapat dilakukan bersamaan dengan pembuangan Wiwilan (± 1 minggu setelah antesis); sedangkan pemetikan buah dapat dilakukan pada saat penurunan tandan (mengatur letak tandan agar menggantung pada para-para) yaitu ± 2 minggu setelah antesis.

KESIMPULAN

Penjarangan buah secara pemetikan buah mempengaruhi buah terutama terhadap mutu sari buah. Sedangkan penjarangan dengan pemotongan tandan lebih berpengaruh terhadap ukuran buah dan keseragaman buah.

Pemetikan buah pada 7 HSA menghasilkan mutu sari buah yang lebih baik dibandingkan pemetikan buah pada 14 HSA. Demikian pula halnya, pemotongan tandan pada 7 HSA menghasilkan keseragaman buah yang lebih baik dibandingkan pemotongan pada 14 HSA.

Perlu dipelajari pemotongan tandan pada saat yang lebih dini dengan cara *pinching*, yaitu segera setelah antesis sehingga tandan masih cukup lunak untuk di *pinching*.

Cara penjarangan dengan pemetikan buah kemungkinan dapat dilakukan mengikuti pemotongan tandan. Pemotongan tandan dapat dilakukan bersamaan dengan pembuangan wiwilan dan pemetikan dapat dilakukan bersamaan dengan penurunan tandan dan pemangkasan ujung ranting.

DAFTAR PUSTAKA

- Bindra, A. S. 1990. Production and quality improvement of table grapes in moonsonic subtropical parts of India. p. 1723 *In* Abstract of Contributed Papers. 1. Oral. XXIII International Horticultural Congress. Firenze (Italy) August 27 - September 1 1990.
- Edwards, G.R. 1987. Producing temperate-zone fruits at low latitudes: Avoiding rest and chilling requirement. *HortScience* 22: 1236-1240.
- Halbrooks, M. C. and J. A. Mortensen. 1988. Effects of gibberellic acid on berry and seed development in 'Orlando Seedless' grape. *HortScience* 23: 408.
- Iacono, F., M. Bertamini and A. Scienza. 1990. The role of pruning, leaf removal and cluster thinning on vegetative and reproductive response of *Vitis vinifera* (C.V. Cabernet Sauvignon). p. 4185 *In* Abstract of Contributed Papers. 2. Poster. XXIII International Horticultural Congress. Firenze (Italy) August 27 - September 1 1990.
- Lipe, W.N. and P. L. Perry. 1988. Effects of root-stocks on wine grape scion vigor, yield and juice quality. *HortScience* 23: 317- 321.
- Weaver, R.J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 594 p.
- Winkler, A. J., J. A. Cook, W. M. Kliewer and L. A. Kidder. 1974. General Viticulture. Univ. California Press. Berkeley. 710 p.