

## KONSERVASI PLASMA NUTFAH GALUR MUTAN NILAM SECARA *IN-VITRO* PADA KONSENTRASI MEDIA DASAR YANG BERBEDA

Ismiyati Sutarto, Yuliasti dan Masrizal  
Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

### ABSTRAK

**KONSERVASI PLASMA NUTFAH GALUR MUTAN NILAM SECARA *IN-VITRO* PADA KONSENTRASI MEDIA DASAR YANG BERBEDA.** Konservasi plasma nutfah nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) pada umumnya dilakukan secara *in-vivo* dengan menanam nilam di lapang. Cara ini dapat mengakibatkan erosi genetik yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit, serta cekaman lingkungan. Oleh karena itu, konservasi plasma nutfah galur mutan nilam secara *in-vitro* merupakan teknologi alternatif. Penelitian yang bertujuan menentukan media yang sesuai untuk konservasi plasma nutfah galur mutan nilam secara *in-vitro* telah dilaksanakan di Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR), BATAN, Jakarta sejak bulan Maret sampai dengan Juli 2002. Percobaan dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah galur mutan nilam ( $A_1$ ,  $A_2$  dan  $A_3$ ) dan faktor kedua adalah konsentrasi media dasar MS (1,0 MS, 0,5 MS dan 0,25 MS). Pengamatan terhadap persentase daun hijau, tinggi planlet, panjang dan lebar daun dilakukan 2 dan 3 bulan setelah subkultur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penghambatan pertumbuhan terjadi 3 bulan setelah subkultur pada planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS, namun tampaknya planlet masih dapat disimpan lebih dari 3 bulan. Konsentrasi medium 0,25 MS dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan planlet nilam hingga 3 bulan tanpa subkultur.

### ABSTRACT

Germplasm conservation of patchouly (*Pogostemon cablin* Benth.) is conducted *in-vivo*, i.e. planting patchouly in the field. This method might cause genetic erosion due to pests, diseases and environmental stress. Therefore, *in-vitro* conservation of patchouly mutant lines germplasm could be used as an alternative technology. An experiment was carried out at the tissue culture laboratory of the Center for Research and Development of Isotope and Radiation Technology (CRDIRT) in order to determine an appropriate medium for *in-vitro* germplasm conservation of patchouly mutant lines. This experiment was arranged factorially in a completely randomized block design, with two factors and three replications. The first factor was patchouly mutant lines ( $A_1$ ,  $A_2$  and  $A_3$ ), whilst the second factor was the strength of MS media (full strength = 1.0 MS, a half strength = 0.5 MS and a quarter strength = 0.25 MS). The observation was carried out after 2 and 3 months culture, and percentages of green leaves, plant height, the length and the width of leaf were measured. The result indicated that the growth of patchouly plantlets was inhibited when the plantlets were grown in 0.25 strength of MS media for 3 months. However patchouly cultures could possibly be stored longer than 3 months. A quarter strength of MS medium could prolong the storage for patchouly cultures up to 3 months without subculture application.

### PENDAHULUAN

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan salah satu spesies penting yang digunakan sebagai bahan baku dalam industri parfum, kosmetik, sabun dan obat. Tanaman nilam diperbanyak secara vegetatif dengan stek, karena tanaman nilam tidak mampu berbunga di daerah tropis. Oleh karena itu, konservasi plasma nutfah galur mutan nilam secara *in-vivo* di lapang memerlukan biaya dan tenaga kerja yang cukup banyak.

Konservasi plasma nutfah secara *in-vitro* adalah teknologi alternatif yang merupakan hasil kemajuan teknologi kultur jaringan. Metode ini mampu mencegah erosi genetik serta menghemat penggunaan lahan, tenaga dan biaya. Dengan teknik *in-vitro*, koleksi plasma nutfah dapat dan mudah dikirim kepada peneliti dan pemuliaan. Metode ini dapat pula digunakan untuk melestarikan biji yang mudah rusak (recalcitrant) dan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif. Daya tumbuh biji recalcitrant akan hilang jika disimpan dalam keadaan kering. Sedangkan stek, umbi

atau bagian lain dari tanaman yang diperbanyak secara vegetatif hanya dapat disimpan secara *in-vivo* dalam waktu yang singkat. Meskipun demikian, teknologi konservasi plasma nutfah secara *in-vitro* hanya dapat digunakan pada beberapa tanaman berbiji recalcitrant dan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif, karena teknik ini sangat spesifik untuk setiap varietas dan spesies tanaman (1).

Berbagai perlakuan untuk menghambat kecepatan pertumbuhan tanaman telah dicoba agar supaya masa penyimpanan dapat diperpanjang. Sahijran dan Rajasekharan (2) meningkatkan tekanan osmotik, mengurangi konsentrasi karbohidrat hingga mencapai tingkat minimum, menurunkan suhu dan intensitas cahaya, serta menggunakan zat penghambat pertumbuhan tanaman ke dalam media pertumbuhan untuk memperpanjang masa penyimpanan tanaman secara *in-vitro*. Perlakuan ini dapat diberikan secara tunggal atau dikombinasikan.

Berbagai penelitian telah dilakukan guna mempelajari konservasi plasma nutfah secara *in-vitro* pada bermacam-macam tanaman dengan memanipulasi komposisi media pertumbuhan untuk memperoleh masa simpan yang lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh media yang tepat untuk konservasi plasma nutfah galur mutan nilam secara *in-vitro*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN, Jakarta mulai bulan Januari sampai dengan Juni 2002. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah galur mutan nilam, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi media MS (1; 0,5; dan 0,25). Perbedaan nilai rata-rata di antara perlakuan dianalisa dengan uji beda nyata terkecil (3).

Eksplan yang digunakan adalah potongan daun nilam berukuran 0,25 mm<sup>2</sup> yang berasal dari planlet nilam. Permukaan eksplan disterilkan dengan larutan HgCl 0,1 % , dibilas 3 - 5 kali dengan aquadest, dan ditanam secara aseptik pada botol kultur yang berisi 20 ml media Murashige dan Skoog (MS) dengan penambahan sukrosa 3 %, agar 8 % dan 6-benzylaminopurine (BAP) 0,1 mg/l.

Botol kultur ditutup dengan selotip transparan steril berukuran 2 inci dan diikat dengan selotip transparan ukuran 0,5 inci untuk mendapatkan penetrasi cahaya yang optimum di ruang tumbuh. Suhu di ruang tumbuh berkisar antara 20 - 24 °C dengan penyinaran lampu TL Philips selama 16 jam. Setelah 4 minggu, planlet yang

tingginya sudah mencapai 3 cm dipisahkan dan disubkultur pada media pertumbuhan yang sesuai dengan perlakuan (1; 0,5 dan 0,25 MS). Sebanyak 20 ml media dituangkan ke dalam setiap botol kultur. Sterilisasi selotip transparan dilakukan dengan penyemprotan alkohol 70 %. Pengamatan pertumbuhan dilakukan terhadap persentase daun hijau, tinggi planlet, panjang daun dan lebar daun pada saat planlet berumur 2 dan 3 bulan setelah disubkultur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Dua Bulan Setelah Subkultur.** Planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 0,5 MS memperlihatkan persentase daun hijau yang tertinggi dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS, namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS. Persentase daun hijau tertinggi diperoleh dari galur mutan A<sub>3</sub>, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan galur mutan A<sub>2</sub> maupun A<sub>1</sub> (Tabel 1).

Tabel 1. Persentase daun hijau, tinggi planlet, panjang daun dan lebar daun 2 bulan setelah kultur

Galur mutan nilam	Medium MS			Rata-rata
	1,0	0,5	0,25	
<b>Persentase daun hijau (%), KK = 7,39 %</b>				
A <sub>1</sub>	61,87	83,20	86,52	77,20 a
A <sub>2</sub>	73,72	82,55	76,35	77,54 a
A <sub>3</sub>	84,17	88,02	82,72	84,57 a
<b>Rata-rata</b>	<b>73,26 B</b>	<b>84,59 A</b>	<b>81,87 A</b>	<b>KK = 7,9 %</b>
<b>Tinggi planlet (cm)</b>				
A <sub>1</sub>	10,25	13,00	11,50	11,58 a
A <sub>2</sub>	11,62	11,75	11,37	11,58 a
A <sub>3</sub>	7,75	8,75	8,25	8,25 b
<b>Rata-rata</b>	<b>9,87 B</b>	<b>11,75 A</b>	<b>10,37 A</b>	<b>KK = 9,48 %</b>
<b>Panjang daun (cm)</b>				
A <sub>1</sub>	2,50	1,46	2,00	1,99 a
A <sub>2</sub>	2,46	1,83	1,87	2,00 a
A <sub>3</sub>	1,87	1,25	1,71	1,61 a
<b>Rata-rata</b>	<b>2,28 A</b>	<b>1,51 B</b>	<b>1,86 B</b>	<b>KK = 15,42 %</b>
<b>Lebar daun (cm)</b>				
A <sub>1</sub>	1,79	1,58	1,46	1,61 a
A <sub>2</sub>	1,96	1,42	1,42	1,60 a
A <sub>3</sub>	1,41	0,75	1,12	1,10 b
<b>Rata-rata</b>	<b>1,72 A</b>	<b>1,75 A</b>	<b>1,33 B</b>	<b>KK = 18,24 %</b>

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama secara vertikal atau huruf besar secara horizontal tidak berbeda nyata terhadap Uji BNT 0,05.

Planlet galur mutan nilam tertinggi diperoleh dari medium 0,5 MS yang tidak berbeda nyata dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS, tetapi berbeda nyata bila dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS. Galur mutan nilam A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub> menunjukkan planlet tertinggi dan berbeda yang nyata bila dibandingkan dengan galur mutan nilam A<sub>2</sub>.

Daun terpanjang tampak pada planlet galur mutan yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS dan berbeda nyata terhadap planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,5 MS, namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS. Galur mutan nilam A<sub>2</sub> memperlihatkan daun terpanjang dan diikuti oleh galur mutan nilam A<sub>1</sub> dan A<sub>3</sub> namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 0,5 MS memperlihatkan daun terlebar dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS, tetapi tidak berbeda nyata dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS. Daun terlebar diperoleh dari galur mutan nilam A<sub>1</sub> dan berbeda nyata dibandingkan dengan galur mutan nilam A<sub>3</sub>, namun tidak berbeda nyata terhadap galur mutan A<sub>2</sub>.

**Tiga Bulan Setelah Subkultur.** Persentase daun hijau tertinggi diperoleh dari planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS, namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,5 MS. Galur mutan A<sub>3</sub> memperlihatkan persentase daun hijau tertinggi yang diikuti galur mutan A<sub>1</sub> dan A<sub>2</sub>, tetapi tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Planlet galur mutan nilam tertinggi diperoleh dari medium 1,0 MS dan berbeda nyata dibandingkan dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,5 maupun 0,25 MS. Galur mutan nilam A<sub>1</sub> memperlihatkan planlet tertinggi dan berbeda yang nyata bila dibandingkan dengan galur mutan nilam A<sub>2</sub> maupun A<sub>3</sub>.

Planlet galur mutan yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS memperlihatkan daun yang terpanjang dan diikuti oleh planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,5 dan 0,25 MS, namun tidak berbeda nyata. Galur mutan nilam A<sub>1</sub> memperlihatkan daun terpanjang dan diikuti oleh galur mutan nilam A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Daun terlebar diperoleh dari planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 1,0 MS yang diikuti dengan planlet yang ditumbuhkan pada medium 0,5 dan 0,25 MS, tetapi

tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Daun terpanjang diperoleh dari galur mutan nilam A<sub>1</sub> dan diikuti oleh galur mutan nilam A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub> namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 2. Persentase daun hijau, tinggi planlet, panjang daun dan lebar daun 3 bulan setelah kultur

Galur mutan nilam	Medium MS			Rata-rata
	1,0	0,5	0,25	
Persentase daun hijau (%)				
A <sub>1</sub>	78,87	80,05	52,80	70,57 a
A <sub>2</sub>	87,57	80,97	45,72	71,42 a
A <sub>3</sub>	80,95	85,32	49,42	71,90 a
Rata-rata	82,47 A	82,12 A	49,32 B	KK = 12,27 %
Tinggi planlet (cm)				
A <sub>1</sub>	12,00	9,50	6,75	9,42 a
A <sub>2</sub>	10,37	9,00	7,50	8,96 b
A <sub>3</sub>	8,75	6,62	6,00	7,12 c
Rata-rata	10,37 A	8,37 B	6,75 C	KK = 9,04 %
Panjang daun (cm)				
A <sub>1</sub>	2,08	2,50	1,92	2,17 a
A <sub>2</sub>	2,04	1,86	1,91	1,94 a
A <sub>3</sub>	2,12	1,50	1,62	1,75 a
Rata-rata	2,08 A	1,95 A	1,82 A	KK = 15,54 %
Lebar daun (cm)				
A <sub>1</sub>	1,37	1,90	1,37	1,55 a
A <sub>2</sub>	1,67	1,39	1,39	1,48 a
A <sub>3</sub>	1,58	1,05	1,16	1,26 a
Rata-rata	1,54 A	1,45 A	1,31 A	KK = 18,63 %

Keterangan:

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama secara vertikal atau huruf besar secara horizontal tidak berbeda nyata terhadap Uji BNT 0,05.

Penelitian ini berakhir setelah planlet nilam ditumbuhkan pada medium perlakuan selama 3 bulan. Walaupun pada saat tersebut terjadi penghambatan pertumbuhan planlet, tampaknya pertumbuhan planlet yang lambat menunjukkan kecenderungan untuk memperpanjang masa simpan planlet nilam lebih dari 3 bulan pada medium 0,25 MS. Hal ini disebabkan karena terjadinya induksi dormansi planlet yang ditumbuhkan pada medium dengan nutrisi yang terbatas. Dengan demikian, planlet yang dorman mampu meningkatkan toleransinya terhadap cekaman lingkungan dan dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama.

Kultur nilam yang bebas dari kontaminasi tidak mudah diperoleh apabila sumber eksplan diambil langsung dari lapang, namun apabila sumber eksplan diperoleh dari kultur aseptik, kontaminasi dapat ditekan.

Perbaikan genetik pada tanaman sangat tergantung pada ketersediaan keragaman genetik. Oleh karena itu, teknik penyimpanan dan konservasi koleksi plasma nutfah secara efisien perlu dikembangkan pada bagian vegetatif tanaman galur mutan nilam. Pengelolaan koleksi plasma nutfah secara *in-vitro* memiliki beberapa keuntungan, karena hanya memerlukan ruangan yang tidak luas dan mengurangi kerugian akibat serangan penyakit di lapang (4). Untuk penyimpanan jangka panjang, bagian vegetatif tanaman dapat dipertahankan dengan memperlambat pertumbuhan pada suhu dan tekanan osmotik (5), serta konsentrasi nutrisi yang rendah (6).

Penelitian terhadap penghambatan kecepatan pertumbuhan planlet telah dilakukan pada berbagai spesies tanaman. Munoz (7) melaporkan bahwa planlet kentang dapat disimpan selama satu tahun tanpa subkultur di dalam media MS yang terdiri dari manitol 4 % dan sukrosa 0,5 % pada suhu 8<sup>o</sup> C dan intensitas cahaya 37 $\mu$  E m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Menurut Kartha (8), perlakuan konsentrasi media MS 0,5 dengan sukrosa 0,3 %, arang aktif 5g/l dan agar 0,4 % pada suhu 4<sup>o</sup> C mampu memperpanjang periode subkultur sampai dengan 6 bulan.

George dan Sherington (9) menyatakan bahwa modifikasi konsentrasi sukrosa dan media dasar MS dapat menghambat pertumbuhan jaringan. Engelman (6) mampu menyimpan planlet kopi selama 2 tahun dengan menumbuhkan planlet pada konsentrasi media MS 0,5 tanpa pemberian sukrosa. Sedangkan Bonier dan Van Tuyl (10) melaporkan bahwa planlet lili dapat disimpan selama 28 bulan pada konsentrasi media MS 0,25 dan konsentrasi sukrosa yang lebih tinggi (9%) daripada konsentrasi sukrosa yang umum pada media MS, yaitu 6%.

Ko *et al* (11) menyarankan bahwa plasma nutfah atau perbanyak pisang sebaiknya disubkultur setiap 3 - 4 bulan untuk mencegah terjadinya variasi somaklonal. Peningkatan variasi somaklon pada pisang dapat terjadi apabila planlet pisang disubkultur lebih dari 12 kali. Van der Houwe *et al* (12) menyatakan bahwa penyimpanan plasma nutfah pisang secara *in-vitro* dapat dipertahankan selama satu tahun pada suhu 10 - 20<sup>o</sup> C dengan 2 kali subkultur. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk menghambat pertumbuhan planlet agar supaya periode subkultur dapat diperpanjang dan frekuensi subkultur dapat dikurangi.

Menurut Gunawan (13) subkultur perlu dilakukan untuk mempertahankan ketersediaan nutrisi di dalam media. Kekurangan nutrisi di dalam media ditandai dengan gejala defisiensi nutrisi pada daun planlet. Persentase daun hijau yang terendah dan tanaman terpendek ditunjukkan pada planlet yang ditumbuhkan dalam

konsentrasi media dasar MS 0,25. Tampaknya dalam kondisi tersebut nutrisi di dalam media sangat terbatas, sehingga akar terlihat meliputi permukaan media dan warna media berubah menjadi kehitaman. Daun yang menguning disebabkan karena planlet menggunakan asimilat yang dihasilkan oleh daun yang lebih tua. Gardner *et al* (14) melaporkan bahwa pertumbuhan daun muda memerlukan fotosintat dari daun yang lebih tua hingga daun tersebut mampu menghasilkan fotosintat sendiri.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penghambatan pertumbuhan terjadi 3 bulan setelah subkultur pada planlet galur mutan nilam yang ditumbuhkan pada medium 0,25 MS.
2. Konsentrasi medium 0,25 MS dapat digunakan untuk memperpanjang masa simpan planlet nilam hingga 3 bulan tanpa subkultur.
3. Pertumbuhan planlet yang lambat menunjukkan kecenderungan untuk memperpanjang masa simpan planlet nilam lebih dari 3 bulan pada medium 0,25 MS.

## DAFTAR PUSTAKA

1. MARISKA, I.; SUWARNO and D. S. DAMARDJATI. Development of *in-vitro* conservation for germplasm collection in the gene bank. One Day Seminar on establishing concept of agriculture *ex-situ* germplasm conservation 1996.
2. SAHIJRAN, I. and P. E. RAJASEKHARAN. Tissue culture strategies applicable *in-vitro* conservation of tropical fruit crops. Indian Inst. of Hort. Res. Bangalore. 1995 9 p.
3. GOMEZ, K. A. and A. A. GOMEZ. Statistical procedure for agricultural research. John Wiley and Sons. Inc. Singapore. 1984.
4. TOWILL, L. E. Genetics considerations for germplasm preservation of clonal materials. Hort Sci. 23 : 1988. 77 - 92.
5. GROUT, W. V. Conservation *in-vitro*. Acta Hort. 289 ; 1991 171 - 178.
6. ENGELMAN, F. *In-vitro* conservation of tropical germplasm. A review. Euphytica. 57: 1991. 227 - 243.

7. MUNOZ, C. *In-vitro* conservation of vegetatively propagated crops. JIRCAS Int. Symp. Series 2. 1993. p. 174 – 180.
  8. KARTHA, K. K. Meristem culture and germplasm preservation. In: Kartha (Ed) Cryopreservation of plant cells and organs. CRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. 1985.
  9. GEORGE, E. F. and P. D. SHERINGTON. Plant propagation by tissue culture. In: Handbook and directory of commercial laboratories. Exotic Ltd. England. 1984.
  10. BONNIER, F. J. M. and J. M. VAN TUYL. Long term *in-vitro* culture of Lily: effect of temperature, concentration of nutrients and sucrose. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 49 : 1997. 81 – 87.
  11. KO, W. H.; S. C. HWANG and F. M. KU. 1993. Storage of tissue culture of banana. Proc. Inter. Symp. on Recent Development in Banana Cultivation Technology. Taiwan.
  12. VAN DEN HOUWE; I. K. DE SMITH, H. T. DU MONTEAL and R. SWENNEN. Variability in storage potential of banana shoot cultures under medium storage. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 42 : 1995. 269 – 274.
  13. GUNAWAN, L. W. *In-vitro* culture technique in horticulture plants. Penebar Swadaya. Jakarta. 1995. 115 p.
  14. GARDNER, F. P.; R. B. PEARCE and R. I. MITCHEL. Physiology of cultivated plants. UI Press. Jakarta. 1991. 527 p.
- 

## DISKUSI

### WIDJANG H. SISWORO

1. Kenapa dipilih komoditi tanaman nilam ?
2. Apakah tanaman nilam menjadi komoditi prioritas di kelompok pemuliaan tanaman ?
3. Apakah ada komoditi tanaman yang diprioritaskan di kelompok pemuliaan tanaman ?
4. Saran : Sebaiknya pemilihan komoditi dibicarakan (didiskusikan secara matang dan dikaitkan dengan landmark pangan).

### ISMIYATI SUTARTO

1. Untuk tahun anggaran 1999/2000 dan 2000 tanaman nilam merupakan prioritas dalam kelompok pemuliaan tanaman yang termasuk dalam tanaman industri.
2. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh beberapa galur mutan yang mempunyai kandungan minyak nilam yang lebih tinggi. Oleh karena itu, kami berusaha mempertahankan dan melestarikan galur mutan tersebut secara *in-vitro*.
3. Tanaman yang diprioritaskan dalam kelompok pemuliaan tanaman pada saat ini adalah tanaman pangan, hortikultura dan industri.
4. Saran diterima.

