

PLASMA NUTFAH DAN VARIETAS UNGGUL AKARWANGI

Deliah Seswita

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil minyak akarwangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.) bermutu tinggi dengan nama dagang *Java vetiver oil*. Minyak akarwangi digunakan dalam industri parfum, bahan kosmetik, pewangi sabun, obat-obatan, dan pembasmi serangga. Dalam pengelolaan plasma nutfah terdapat enam kegiatan yang saling terkait, yaitu eksplorasi, konservasi, karakterisasi, evaluasi, rejuvinasi dan dokumentasi, dengan tujuan akhir mendapatkan varietas unggul. Mengingat akar wangi diperbanyak secara vegetatif, sehingga konservasi plasma nutfah dilakukan dengan mempertahankan tanaman dalam bentuk koleksi hidup di lapang. Balitro memiliki 40 aksesori akarwangi yang ditanam dan dipelihara di KP. Manoko Lembang Jawa Barat. Balitro telah melepas 2 varietas akarwangi yaitu Verina 1 dan Verina 2. Verina 1 memiliki produktivitas 66,38 kg/ha, produktivitas akar basah 10,37 t/ha, produktivitas akar kering tinggi 3,72 t/ha dan kadar vetiverol diatas standar SNI (50,38%), ini ditujukan untuk produsen minyak atsiri akarwangi. Verina 2 memiliki produktivitas 60,46 kg/ha, produktivitas akar basah 10,61 t/ha, produktivitas akar kering 3,84 t/ha dan kadar vetiverol di atas standar SNI (55,48%), sesuai untuk industri yang membutuhkan akar kering dalam jumlah besar.

Kata kunci: *Vetiveria zizanioides*, varietas unggul, plasma nutfah, akar, vetiverol.

ABSTRACT

The Germplasm and Varieties of Vetiver

Indonesia is well-known as main producer country of Java vetiver oil (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.). The vetiver oil is used in perfume industry, cosmetic, fragrance soap, medicines and insect repellent. There are six integrated activities in germplasm management to release new varieties: exploration, conservation, characterization, evaluation, rejuvenation and documentation. Vetiver is mostly propagated vegetatively, thus the conservation of the plant is emphasized to keep the survival of existing accession in the field. Indonesian Spices and Medicinal Crops Research Institute (SMCRI) has collected 40 accessions of vetiver, which are grown in Agricultural Experiment Station in Lembang, West Java. ISMCRI has released two varieties, Verina 1 and Verina 2. The oil productivity of Verina 1 is 66.38 kg/ha, while the productivity of fresh roots is 10.37 t/ha (dry roots productivity is 3.72 t/ha) and the vetiverol content is 50.38% which is above the value set by the Indonesian National Standard (SNI). This variety is suitable for essential oils producing industry. The oil productivity of Verina 2 is 60.46 kg/ha, whereas the productivity of fresh roots is 10.61 t/ha (dry root productivity is 3.84 t/ha), and vetiverol content is 55.48%. Verina 2 was released to accommodate the industries which require high volume of dry root.

Keywords: *Vetiveria zizanioides*, variety, germplasm, root, vetiverol.

PENDAHULUAN

Tanaman akarwangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash.) termasuk famili Graminae, menghasilkan minyak atsiri yang bernilai ekonomi tinggi, akarwangi berasal dari India, Asia Tenggara, dan Afrika bagian tropis. Indonesia dikenal sebagai negara penghasil minyak akarwangi bermutu tinggi dengan nama dagang *Java vetiver oil*. Minyak akarwangi digunakan di dalam industri, adalah untuk parfum sebagai pengikat karena daya fiksasinya yang kuat dan memberikan bau wangi, juga untuk kosmetik dan obat-obatan, pewangi sabun, dan pembasmi serangga.

Minyak akarwangi antara lain mengandung senyawa-senyawa vetiveron, vetiverol dan vetivenat,

bau khas minyak akarwangi disebabkan oleh ester dari asam vetivenat dan vetiverol (Santoso 1993), yang sampai saat ini belum dapat dibuat secara sintetis. Disamping itu sebagai tanaman konservasi tanah dan air, pola tanam konservasi memberikan hasil yang lebih baik dari pada pola tanam petani, dan tingkat erosinya lebih kecil (Damanik 2005). Penanaman pada tanah miring di dataran tinggi (>750 m dpl) dapat mencegah erosi, dan juga dapat mereduksi lahan yang tercemar logam berat, Pb dan Cd (Roechan *et al.* 2000), Zn, Cu, dan Fe (Wilde *et al.* 2005). Daunnya dapat dijadikan kompos, untuk industri kertas dan kerajinan, akarnya juga dapat dipergunakan untuk kerajinan anyaman dan pengusir serangga (Emmyzar *et al.* 2006).

Akarwangi merupakan tanaman C4 yang sangat efisien dalam mengkonversi radiasi surya menjadi biomas (Vieritz *et al.* 2006), dan mampu tumbuh pada lahan yang mempunyai kisaran pH yang sangat luas dari 3,5 (sangat masam) sampai dengan 11,5 (sangat basa).

Untuk menghasilkan kadar dan mutu minyak tinggi, akarwangi baik ditanam pada tanah berpasir dengan ketinggian >750 m dpl. Daerah sentra produksi yang semula di daerah Garut (Jawa Barat) kemudian menyebar ke Wonosobo, Wonogiri, Wonosari (Jawa Tengah). Namun sampai saat ini Kabupaten Garut merupakan daerah penghasil minyak akarwangi terbesar. Menurut petani di Jawa Tengah, disamping ditanam untuk dijadikan minyak, dapat juga diusahakan untuk industri kerajinan. Pada umumnya perkebunan akarwangi merupakan perkebunan rakyat, yang menyerap cukup banyak tenaga kerja.

PLASMA NUTFAH

Dalam program pemuliaan tanaman, diperlukan bahan genetik yang memiliki keanekaragaman sifat yang sangat luas, sehingga koleksi dari plasma nutfah sangat penting. Dalam pengelolaan plasma nutfah terdapat 5 kegiatan yang saling terkait, yaitu eksplorasi, koleksi dan konservasi, karakterisasi, evaluasi dan pemanfaatan. Pemanfaatan plasma nutfah tidak optimal apabila tidak didukung oleh ragam genetik yang luas. Oleh karena itu diperlukan kegiatan pengkayaan ragam genetik, di antaranya melalui kegiatan eksplorasi dan konservasi. Dari koleksi plasma nutfah tersebut kemudian diseleksi untuk mendapatkan varietas unggul. Mengingat sifat tanaman akarwangi yang selalu dibiakkan secara vegetatif maka konservasi plasma nutfah hanya dapat dilakukan dengan cara mempertahankan tanaman dalam bentuk koleksi hidup di lapang atau secara kultur jaringan (*in vitro conservation*) di laboratorium, namun cara terakhir ini untuk akarwangi belum dilakukan di Balittro.

Eksplorasi dan konservasi

Menurut Rugayah (2005) pelaksanaan eksplorasi hendaknya disesuaikan dengan perencanaan yang telah dibuat. Kegiatan pertama di lapang disarankan untuk melakukan orientasi pada penduduk setempat untuk mendapatkan lokasi yang tepat. Pengambilan sampel dilakukan secara random

atau selektif tergantung pada homogenitas tanaman yang ingin dikoleksi. Untuk tujuan konservasi, bahan tanaman yang harus diambil sebanyak 2-4 sampel untuk setiap 10-15 individu yang dikoleksi.

Akarwangi di Indonesia tersedia di KP. Manoko Lembang Jawa Barat, pada tahun 1989-1990 telah dilakukan eksplorasi di daerah Leles Garut dan berhasil mengumpulkan 42 aksesori (Tabel 1). Hasil eksplorasi tersebut diperbanyak dan ditanam sebagai koleksi hidup (*ex situ*), di KP. Manoko Lembang.

Tabel 1. Daftar koleksi Plasma Nutfah Akarwangi di Balittro tahun 2012

Nomor	Nomor Asesi	Asal	Keterangan telah dilakukan
0001	IDN-08-AZIZ-00001	Leles 1	Uji adaptasi
0002	IDN-08-AZIZ-00002	Leles 2	
0003	IDN-08-AZIZ-00003	Leles 3	
0004	IDN-08-AZIZ-00004	Leles 4	
0005	IDN-08-AZIZ-00005	Leles 6	
0006	IDN-08-AZIZ-00006	Leles 7	Uji adaptasi
0007	IDN-08-AZIZ-00007	Leles 8	
0008	IDN-08-AZIZ-00008	Leles 9	
0009	IDN-08-AZIZ-00009	Leles 10	Uji adaptasi
0010	IDN-08-AZIZ-00010	Leles 11	
0011	IDN-08-AZIZ-00011	Leles 12	
0012	IDN-08-AZIZ-00012	Leles 13 Soreang	
0013	IDN-08-AZIZ-00013	Leles 14	
0014	IDN-08-AZIZ-00014	Leles 15	
0016	IDN-08-AZIZ-00016	Leles 16	
0017	IDN-08-AZIZ-00017	Leles 17	
0018	IDN-08-AZIZ-00018	Leles 18	
0019	IDN-08-AZIZ-00019	Leles 19	
0020	IDN-08-AZIZ-00020	Leles 20	
0021	IDN-08-AZIZ-00021	Cigadog Cilawu	
0022	IDN-08-AZIZ-00022	Cigadog ayat	
0023	IDN-08-AZIZ-00023	Cileueur 3	
0024	IDN-08-AZIZ-00024	Cileueur 2	
0025	IDN-08-AZIZ-00025	Cileueur 1	
0026	IDN-08-AZIZ-00026	Samarang 4	
0027	IDN-08-AZIZ-00027	Samarang 3	
0028	IDN-08-AZIZ-00028	Samarang 2	
0029	IDN-08-AZIZ-00029	Paris pabrik leles	
0030	IDN-08-AZIZ-00030	Paris Leles	
0031	IDN-08-AZIZ-00031	Ento cigoler	
0032	IDN-08-AZIZ-00032	Bayongbong	
0033	IDN-08-AZIZ-00033	Paris cigadog	
0034	IDN-08-AZIZ-00034	Berbunga paris	
0035	IDN-08-AZIZ-00035	cigado	
0036	IDN-08-AZIZ-00036	Samarang 5	
0037	IDN-08-AZIZ-00037	Ciharus	
0038	IDN-08-AZIZ-00038	Bayongbong	
0039	IDN-08-AZIZ-00039	cikuray	
0040	IDN-08-AZIZ-00040	Tembaga	
0041	IDN-08-AZIZ-00041	Paris	
0042	IDN-08-AZIZ-00042	K.T. Kuning	
		Kacang tanah	
		Duda asem bali	
		Manoko	

Tanaman akarwangi yang akan dikonservasi di dalam kebun percobaan harus dicatat dalam buku besar yang berisi :

- Nomor koleksi
- Tanggal tanam
- Nama varietas/aksesi
- Asal daerah (Kecamatan, Kabupaten, Provinsi)

Sampai saat ini, konservasi akarwangi di Balitro baru dapat dilakukan di lapang dalam bentuk koleksi hidup.

Karakterisasi dan evaluasi

Keragaman plasma nutfah merupakan sumber sifat penting untuk pemuliaan tanaman. agar keragaman dapat diukur dan selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk perbaikan varietas tanaman, maka potensi sifat-sifat yang dimiliki perlu diketahui dengan melakukan kegiatan karakterisasi. Karakterisasi/evaluasi merupakan kegiatan dalam rangka mengidentifikasi sifat-sifat penting yang bernilai ekonomis atau merupakan penciri dari varietas yang bersangkutan (Hanarida *et al.* 2004). Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu akses. Sifat-sifat yang diamati meliputi sifat-sifat morfologi, fisiologi, komponen produksi dan mutu minyak. Karakterisasi dilakukan pada seluruh akses yang ada. Bila akses yang diamati banyak maka karakterisasi dapat dilakukan secara bertahap untuk beberapa akses terlebih dahulu. Karakterisasi sebaiknya dilakukan minimum untuk dua kali panen, tiap panen diulang 2 kali terhadap produksi akarwangi. Karakter yang diamati dapat berupa karakter kualitatif maupun kuantitatif. Karakter kualitatif diantaranya adalah morfologi tanaman (bentuk daun, warna buah, warna bunga, warna buah, bentuk biji, dan lain-lain). Sedangkan karakter kuantitatif umumnya berkaitan dengan sifat agronomis, misalnya (umur tanaman, jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah cabang, daya hasil, dan lain-lain). Karakter lain yang dapat digunakan sebagai pembeda adalah karakter fisiologis (kandungan kimia tanaman, allelopaty, dan lain-lain), marka isoenzim dan Marka molekuler (RAPD, SSR, AFLP, SNP). Keragaman karakter morfologi tanaman mencerminkan perbedaan genetik. Oleh karena itu berdasarkan sifat morfologi dapat digunakan untuk menduga keragaman tanaman.

Karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah akarwangi telah dilakukan terhadap 40 nomor akses untuk sifat produksi dan mutu. Hasil konservasi dan evaluasi terhadap nomor harapan untuk pengujian lebih lanjut.

PEMANFAATAN PLASMA NUTFAH DAN VARIETAS UNGGUL

Ekplorasi dan koleksi Plasma nutfah merupakan sumber genetik yang dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai modal dasar dalam program perbaikan bahan tanaman, tetapi juga untuk kebutuhan industri (bioprospektif). Sampai saat ini, kegiatan pengumpulan dan pelestarian plasma nutfah tanaman akarwangi di Balitro telah berhasil mengkoleksi sebanyak 42 nomor yang diperoleh dari daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah dan Bali. Koleksi tanaman tersebut dipelihara di Kebun Percobaan Manoko Lembang, Jawa Barat. Mengingat sifat tanaman yang selalu dibiakkan secara vegetatif maka konservasi plasma nutfah hanya dapat dilakukan dengan cara mempertahankan tanaman dalam bentuk koleksi tanaman hidup di lapang, atau secara kultur jaringan (*in vitro conservation*) di laboratorium. Namun demikian, cara terakhir ini belum dilakukan di Balitro. Sebagian dari koleksi akarwangi telah dikarakterisasi dan dievaluasi/ diseleksi (Hadipoentyanti *et al.* 2008). Dari hasil seleksi ke 40 nomor tersebut telah terpilih 4 nomor akarwangi yang mempunyai kadar minyak dan kadar vetiverol yang relatif tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar minyak dan Vetiverol 40 nomor akarwangi koleksi Balitro

No.	Kadar minyak (%)	Vetiverol (%)	No.	Kadar minyak (%)	Vetiverol (%)
1	2,88	74,46	21	1,25	51,78
2	3,00	67,44	22	2,50	-
3	2,40	74,51	23	2,20	-
4	1,60	56,68	24	2,83	-
5	3,60	69,33	25	2,00	-
6	3,33	68,17	26	2,83	-
7	3,0	70,46	27	2,33	71,15
8	1,75	-	28	3,00	72,68
9	3,67	64,99	29	2,50	-
10	2,00	-	30	2,00	-
11	1,40	61,31	31	2,63	-
12	1,80	-	32	1,75	-
13	2,00	-	33	2,13	-
14	2,00	-	34	2,25	59,4
15	2,10	-	35	2,00	-
16	2,00	-	36	2,75	-
17	2,50	71,54	37	2,60	-
18	1,75	-	38	2,75	-
19	2,20	-	39	2,00	65,76
20	1,80	-	40	2,00	-

Untuk mendapat varitas unggul akarwangi dengan produksi, hasil, mutu tinggi yang stabil dilakukan uji adaptasi di sentra produksi selama 2 tahun.

Dari 4 nomor harapan yang mempunyai kadar minyak tinggi dan kadar vetiverol tinggi, ditambah 1 nomor unggulan lokasi dan 1 lokal dipilih untuk diseleksi lagi pada kegiatan uji adaptasi akarwangi di 3 lokasi agroklimate yang berbeda dari hasil uji adaptasi di 3 lokasi 2 kali musim panen dapat dilihat hasilnya pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Kadar minyak dan vetiverol 4 nomor harapan dan 2 nomor pembandingan

Nomor harapan	Kadar minyak (%)	Vetiverol (%)
1	2,36	53,80
2	2,29	52,56
3	2,11	55,50
4	2,21	58,34
5	2,27	56,10
6	2,21	52,39

Sumber : Seswita *et al.* (2009)

VARIETAS UNGGUL AKARWANGI

Karakter penting pada tanaman akarwangi yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi adalah produktivitas akar, produktivitas minyak, kadar bahan aktif (vetiverol). Hasil uji adaptasi 4 nomor harapan akarwangi di tiga agroekologi yang berbeda diperoleh dua Varietas. Kedua nomor ini stabil ditanam di agroekologi yang berbeda. Keunggulan masing-masing nomor harapan dapat dilihat pada (Tabel 4).

Varietas 1 (Verina 1) memiliki produktivitas minyak tertinggi (66,38 kg/ha), produktivitas akar basah Varietas 2 (Verina 2) memiliki produktivitas minyak tinggi (60,46 kg/ha), produktivitas akar basah diatas rata-rata (10,61 t/ha), produktivitas akar kering tertinggi (60,46 kg/ha) dan kadar vetiverol diatas rata-rata dan diatas standar SNI (55,48%). Verina 2 selain digunakan untuk minyak atsirinya, dapat ditujukan juga untuk Industri yang

membutuhkan akar kering dalam jumlah besar seperti industri kerajinan anyaman dan pengusir serangga. Selain itu karena akarnya yang banyak dan kuat nomor harapan ini baik pula digunakan sebagai tanaman konservasi tanah dan air.



Gambar 1. Verina 1



Gambar 2. Verina 2

Perbedaan karakter morfologi

Pengamatan karakter morfologi dilakukan pada semua bagian tanaman dengan mengacu kepada terminologi Identifikasi menurut Harris & Harris (1994). Dari beberapa karakter morfologi yang telah diamati diperoleh beberapa karakter yang

Tabel 4. Keunggulan nomor akarwangi yang di uji

Nomor harapan	Produktivitas akar basah (t/ha)	Produktivitas akar kering (t/ha)	Produktivitas minyak (kg/ha)	Kadar vetiverol (%)
001	9,64	3,74 ab	54,74 ab (7,18)	50,10
002	10,37	3,72 ab	66,38 a (8,03)	50,38
003	9,24	3,16 b	44,31 b (6,56)	51,39
004	10,61	3,84 a	60,46 ab (7,67)	55,48
005	10,20	3,41 ab	52,49 ab (7,10)	55,69
Lokal	9,90	3,42 ab	49,18 ab (6,95)	54,23
Rata-rata	9,99	3,55	54,59	52,88
HSD 5%	1,97	0,60	20,74 (1,44)	7,32
CV (%)	25,82	22,32	30,22 (15,83)	11,01

Keterangan : Angka dalam kurung adalah angka hasil transformasi

dapat digunakan sebagai pembeda atau ciri dari dua Varietas yang sudah dilepas. Pembeda tersebut dapat dilihat pada warna batang, bentuk habitus, panjang daun dan perakaran.

Tabel 5. Perbedaan karakter morfologi yang dapat digunakan sebagai penciri dari 2 varietas yang dilepas

Karakter	Varietas	
	Verina 1	Verina 2
Warna batang	Yellow Green 145 A	Yellow Green 145 B
Bentuk habitus	Tegak - Agak merumbai	Merumbai
Panjang daun	Panjang	Pendek
Perakaran	Halus	Kasar

PROSPEK PENGEMBANGAN AKARWANGI

Diharapkan Varietas unggul akarwangi dapat dikembangkan di daerah sentra pengembangan tanaman tersebut dengan SOP (*Standar Operational Procedure*) yang direkomendasikan Balittro sehingga menghasilkan produksi optimal dan dapat meningkatkan nilai tambah usaha masyarakat/petani dengan daerah pengembangannya di Garut, Wonosari, Wonogiri, dan Wonosobo.

Usaha tani akarwangi

Kendala yang dihadapi dalam usahatani akarwangi adalah kestabilan permintaan dan harga yang fluktuatif di pasar internasional. Sekarang dengan telah dilepasnya 2 varietas akarwangi, dengan produktivitas dan kadar minyak yang tinggi telah dapat disediakan. Menstabilkan permintaan dan harga minyak akarwangi merupakan tujuan utama yang harus dicapai untuk mengembangkan industri akarwangi. Untuk itu perlu upaya menstabilkan harga serta permintaan minyak akarwangi dengan cara melakukan kerjasama dengan lima stake holder yaitu petani sebagai produsen, penyuling sebagai pengolah, koperasi atau badan swasta sebagai pendamping, dan eksportir yang membeli minyak akarwangi dari koperasi atau badan swasta yang kemudian dijual kepada pemakai akhir di luar negeri (Indrawanto 2009).

PENUTUP

Ragam genetik yang luas akan berguna untuk dapat dimutasikan dalam upaya mendapatkan varietas unggul, sehingga eksplorasi dan koleksi plasma nutfah tanaman akarwangi sangat diperlukan untuk meningkatkan keragaman genetik.

Varietas Verina 1 memiliki produktivitas minyak tertinggi (66,38 kg/ha), produktivitas akar basah diatas rata-rata (10,37 t/ha), produktivitas akar kering tinggi (3,72 t/ha) dan kadar vetiverol diatas standar SNI (50,38%). Nomor harapan ini ditujukan untuk produsen minyak atsiri akarwangi.

Varietas Verina 2 memiliki produktivitas minyak tinggi (60,46 kg/ha), produktivitas akar basah diatas rata-rata (10,61 t/ha), produktivitas akar kering tertinggi (3,84 kg/ha) dan kadar vetiverol di atas rata-rata standar SNI (55,48%). Varietas ini dapat ditujukan untuk industri yang membutuhkan akar kering dalam jumlah besar seperti industri kerajinan anyaman dan pengusir serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanik, S. 2005. Kajian Usahatani Akarwangi Rakyat Berwawasan Konservasi di Garut. *Jurnal Pen. Tan Industri*. 11 : 25-31.
- Emmyzar, Y. Ferry, dan Daswir. 2006. Prospek Pengembangan Tanaman Akarwangi. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. XVIII (I) : 1-11.
- Hadiptoentyanti, E. *et al.* 2008. Karakterisasi dan Evaluasi Plasma Nutfah Tanaman Akarwangi (*Vetiveria zizanioides* L.) Prosiding Konferensi Nasional Minyak Atsiri, hlm. 51-62.
- Hanarida, I.S., M. Hasanah, dan H. Kurniawan. 2004. Teknik Konservasi *Ex situ* Rejuvenasi Karakterisasi, Evaluasi, Dokumentasi, dan Pemanfaatan Plasma Nutfah. Makalah disampaikan pada Apresiasi Pengelolaan Plasma Nutfah bagi Peneliti di Bogor. 22-24 Sept. 14 hlm.
- Harris, J.G. dan M.W. Harris. 1994. *Plant Identification Terminology : An Illustration Glossary*. Utah : Spring Lake Publishing.
- Indrawanto, C. 2006. Analisis Finansial Agroindustri Penyulingan Akarwangi di Kabupaten Garut. Jawa Barat. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 13 : 78-83.
- Maffei, M. 2002. *Introduction to The Genus Vetiveria. Dalam Vetiveria*. Taylor & Francis, London, New York. pp. 1-19.
- Okon, P.B. 2002. Spatial Variability of Soil Under Vetiver Grass Strips. A Project Report in The Departemen of Agronomy Submitted to The Faculty of Agriculture and Forestry in Partial Fulfilment of Requirement for the Degree of Master of Science, University of Ibadan.
- Roehan, S., A.M. Kurniawansyah, dan Emmyzar. 2000. Pemanfaatan Akarwangi (*Vetiveria zizanioides* L.) sebagai Tanaman Sarana Rehabilitasi Tanah Tercemar Logam Berat Lead and Cadmium. Laporan RUT Terpadu VI (1998-2000).

- Rugayah. 2005. Eksplorasi. *Dalam* Buku Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Perkebunan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 1-26.
- Santoso, H. Budi. 1993. Akarwangi Bertanam dan Peyulingan. Kanisius. 35 hlm.
- Seswita, D., E. Hadipoentyanti, C. Syukur, Ropianyo, Suryatna dan T. Sugandi. 2009. Laporan Penelitian.
- Seswita, D., E. Hadipoentyanti. 2010. Pemanfaatan Plasma Nutfah Akarwangi Dalam Memperoleh Varietas Unggu. Edisi khusus.
- Seswita, D., Y. Nuryani, E. Hadipoentyanti, C. Syukur. 2011. Usulan Pelepasan Varietas Unggul Akarwangi (*Vetiveria zizanioides* Stapt).
- Soleh, D., R. Rosman, dan M.P. Leksmanahardja. 1990. Budidaya Akarwangi. Prosiding Simposium I. Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Buku IV. Tanaman Atsiri. Seri Pengembangan No. 13. 1990.
- Truong, P.N.V. 2002. Vetiver Grass Technology. *Dalam* Vetiveria. Taylor & Prancis. London and NewYork : 114-132.
- Vieritz, A.P. Troung, T. Gardner, dan E. Smeal. 2006. N Modelling Monto Vetiver and Nutrient Up Take for Effluent Creigation Schemes. pp. 87-99.
- Wilde, E.W., Brigman, R.L. Dunn, D.L., Heitkamp, Dagnan, D.C. 2005. Phyto Extraction of Lead From Firing Range Soil by Vetiver Grass. Chemosphere. 61 : 1451-1457.