

KERAGAMAN FENOTIPE UBI ALABIO (*Dioscorea alata*L.) DI LAHAN RAWA LEBAK KALIMANTAN SELATAN

Muhammad Saleh

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Desa Babirik, Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan, bertujuan untuk mengevaluasi keragaman fenotipe ubi Alabio. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, dengan lima ulangan. Sebagai perlakuan adalah tiga varietas lokal ubi Alabio yaitu Putih, Habang dan Habang Carang. Satuan percobaan berupa petakan dengan ukuran 4,0 meter x 5,0 meter. Jarak lanjaran 1 m x 1 m, tiap lanjaran ditanam 3 tanaman. Pupuk dasar yang digunakan adalah 30 kg N, 60 kg P₂O₅ dan 30 kg K₂O per hektar yang diberikan pada saat tanam. Pemeliharaan yang meliputi pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara intensif. Pengamatan dilakukan terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman fenotipe yang luas di tunjukkan oleh karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman.

Kata kunci: Ubi Alabio, fenotipe.

ABSTRACT

Phenotype variability for Alabio yam. The experiment was conducted at Babirik, Hulu Sungai Utara, South Kalimantan. The objective was to estimate phenotype variability for Alabio yam. The experiment was arranged in Randomized Block design with five replications. The treatment was Alabio yam varieties i.e. Putih, Habang and Habang Carang. Plot size was 4,0 m x 5,0 m, spacing stump 1,0 m x 1,0 m, 3 plant/stump. Fertilizers used were N, P₂O₅ and K₂O with dosage 30, 60 and 30 kg/ha. Result of this experiment showed that there were wide phenotype variability of plant height, number of branch, tuber length, tuber diametric, tuber circle and yield/ plant character.

Key word: Alabio yam, phenotype

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sejak jaman dahulu sudah mengenal penganekaragaman makanan pokok. Pada wilayah wilayah tertentu mereka mengkonsumsi tanaman pokok selain padi. Yaitu sagu di Ambon, jagung di Madura dan ubi jalar di Irian. Petani di daerah rawa lebak Kalimantan Selatan juga mengenal diversifikasi tanaman pangan. Pada saat paceklik mereka mengkonsumsi ubi yang diolah menjadi sawut, baik ubi jalar Nagara (*Ipomoea batatas*), maupun ubi alabio (*Dioscorea alata* L.). Ubi alabio bisa di konsumsi dengan berbagai variasi, sebagai makanan pokok yang berupa ubi rebus atau berupa sawut yang disantap bersama lauk, sebagai pergedel, lempeng, atau bahan campuran pada sayur. Menurut Antarlina dan Umar (2006), ubi alabio dapat dikembangkan menjadi produk pangan seperti kripik ubi alabio dan tepung ubi alabio. Tepung ubi alabio dapat digunakan sebagai bahan baku produk kue/roti dan mie.

Lahan rawa lebak di Indonesia dibedakan dalam beberapa katagori. Menurut Widjaja-Adhi *et al.* (1992), berdasarkan lama dan ketinggian genangan air, lahan lebak dibagi menjadi tiga katagori, yaitu lebak dangkal, lebak tengahan, dan lebak dalam. Lahan rawa lebak cukup luas dan sangat potensial untuk perluasan areal pertanian. Menurut Alihansyah *et al.* (2004), Luas lahan lebak diperkirakan 13,28 juta ha, yang terdiri dari 4.167 juta ha lebak dangkal, 6.075 juta ha lebak tengahan dan 3,038 juta ha lebak dalam.

Ubi alabio (*D. alata*) dapat di budidayakan pada lahan rawa lebak dangkal dan tengahan, dengan sistem monokultur atau dengan sistem tumpangsari. Pada lahan yang tergenang di musim hujan budidaya di lakukan dengan sistem surjan. Sedang pada musim kemarau budidaya dilakukan dengan sistem monokultur (Saleh 2010).

Genus *Dioscorea* terdiri dari kurang lebih 600 spesies, di antaranya ada sekitar 50 sampai 60 spesies yang dibudidayakan dan telah dimanfaatkan sebagai tanaman pangan dan obat (Coursey 1976 dalam Trimanto 2012). Hasil karakterisasi *Dioscorea alata* L. yang ditemukan di wilayah Nganjuk, terdapat 13 macam varian *Dioscorea alata* L. yaitu: uwi kelopo, uwi bangkulit, uwi ireng, uwi alas, uwi kletet, uwi randi, uwi layer, uwi senggrani, uwi bangkong, uwi putih, uwi gantung, uwi ndoro, dan *Dioscorea alata* L. dan uwi dursono (Trimanto 2012).

Berdasarkan perbedaan bentuk, warna dan rasa terdapat beberapa varietas dari uwi (*Dioscorea alata* L) seperti uwi Nyiur, uwi Jawa, uwi Cina, uwi habang harum, uwi kesumba atau jaranang uwi tongkat atau tiang, uwi ketan atau tongkol (Balai Informasi Pertanian Banjarbaru 1984).

Di rawa lebak di kenal beberapa varietas lokal ubi alabio, diantaranya ubi alabio Putih, Habang dan Habang carang (Saleh 1995). Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi keragaman fenotipe tiga varietas lokal ubi alabio di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di desa Babirik, Hulu Sungai Utara, Kalimantan Selatan, Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok, dengan lima ulangan. Sebagai perlakuan adalah tiga varietas lokal ubi alabio yaitu Putih, Habang dan Habang Carang. Satuan percobaan berupa petakan dengan ukuran 4,0 meter x 5,0 meter. Jarak lanjaran 1 m x 1 m, tiap lanjaran ditanam 3 tanaman. Pupuk dasar yang digunakan adalah 30 kg N, 60 kg P₂O₅ dan 30 kg K₂O per hektar yang diberikan pada saat tanam. Pemeliharaan yang meliputi pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara intensif. Pengamatan di lakukan terhadap karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah cabang dilakukan saat tanaman berumur dua bulan, sedang pengamatan jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman dilakukan setelah tanaman di panen. Pengamatan dilakukan terhadap 5 (lima) tanaman contoh.

Masing-masing karakter ditentukan nilai rata-rata, kisaran, keragaman fenotipe dan Standar Deviasi Keragaman Fenotipe. Nilai keragaman fenotipe dihitung berdasarkan rumus Steel dan Torrie (1995) dalam Sinaga (2002) dan Mansyah *et al.* (1999) adalah:

$$\delta^2f = \frac{\sum Xi^2 - \Sigma(Xi)^2/n}{n-1.}$$

Di mana: Xi = nilai rata-rata varietas ke i

n = jumlah varietas yang diuji.

Nilai standar deviasi dihitung berdasarkan Anderson dan Bancroft (1952) dalam Sinaga (2002) dan Mansyah *et al.* (1999) adalah:

$$Sd \delta^2f = \frac{\sqrt{\delta^2f}}{n + 1}$$

Kriteria keragaman:

Luas: $\delta^2f > Sd \delta^2f$

Sempit: $\delta^2f < Sd \delta^2f$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap karakter agronomi yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah umbi per tanaman panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman, disajikan pada Tabel 1.

Tanaman ubi alabio tergolong tanaman perdu merambat, sehingga perlu tiang panjat agar dapat tumbuh keatas dan daunnya dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik. Tinggi tanaman ketiga varietas ubi alabio saat umur sekitar 2 bulan, berkisar antara 175,2 cm sampai 226,7 cm, dengan rata-rata 203,4 cm. Tanaman terus bertambah panjang sampai menjelang panen yaitu sekitar 4 sampai 6 bulan, yang dapat mencapai 3,0 sampai 10,0 meter. Jumlah cabang pada ketiga varietas ubi alabio, berkisar antara 13,8 sampai dengan 17,7 cabang, dengan 16,4 cabang.

Jumlah umbi pertanaman yang berkembang dari pangkal batang utama, biasanya satu umbi. Pada buku cabang yang mengenai tanah, akan memungkinkan terbentuknya umbi baru yang berukuran kecil, dimana tumbuhnya umbi ini akan menghambat perkembangan umbi utama. Karena itu diusahakan agar cabang yang tumbuh tetap merambat keatas pada lanjaran. Panjang umbi, diameter umbi dan lingkaran umbi tergantung pada bentuk umbinya. Bentuk umbi dari masing masing varietas beragam. Varietas putih mempunyai bentuk umbi yang panjang, varietas merah mempunyai bentuk umbi yang bundar, sedang varietas Habang Carang mempunyai bentuk umbi yang bercabang atau menjari.

Panjang umbi ke tiga varietas menunjukkan rentang yang luas, antara 12,0 sampai 26,5 cm dengan rata rata 20,7 cm. Pada ubi alabio putih dengan perlakuan pemupukan, panjang umbi dapat mencapai kisaran 20,1 sampai dengan 24,2 cm (Noor 1995). Panjang umbi dapat mencapai kisaran antara 21,1 sampai dengan 27,8 cm. pada perlakuan berbagai jarak tanam (Chairuddin 1995).

Rentang diameter umbi ke tiga varietas berkisar antara 7,2 sampai 10,6 cm dengan rata-rata 9,1 cm. Pengujian Sumanto dan Chairuddin (1995), pada perlakuan cara pengendalian gulma, diameter umbi ubi alabio yang dicapai berkisar antara 6,47 sampai dengan 9,0 cm. Menurut Noor (1995), diameter umbi dari Ubi alabio putih berkisar antara 6,2 sampai dengan 7,6 cm. Demikian juga halnya dengan karakter lingkar umbi, ke tiga varietas menunjukkan rentang yang luas, antara 22,3 sampai 31,5 cm dengan rata-rata 26,0 cm.

Tabel 1. Karakter agronomi, ubi alabio varietas Putih, Habang dan Habang Carang, di Babirik, Hulu Sungai Utara.

Karakter	Varietas Putih	Varietas Habang	Varietas Habang Carang
Tinggi tanaman (cm)	226,68	208,40	175,16
Jumlah cabang	17,70	17,60	13,80
Jumlah umbi/tanaman	1,00	1,00	1,00
Panjang umbi (cm)	26,5	11,97	23,41
Diameter umbi (cm)	7,22	9,38	10,59
Lingkar umbi (cm)	22,25	23,93	31,76
Berat umbi/tanaman (Kg)	0,772	0,524	1,280

Berat umbi pertanaman ke tiga varietas menunjukkan rentang yang luas, antara 0,5 sampai 1,3 kg dengan rata-rata 0,9 kg. Pengujian Sumanto dan Chairuddin (1995), pada perlakuan cara pengendalian gulma, berat umbi ubi Alabio yang dicapai berkisar antara 0,71 sampai dengan 0,9 kg.

Nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata komposisi zat makanan beberapa varietas ubi alabio di lahan rawa lebak, Kalimantan Selatan di sajikan pada Tabel 2. Kandungan protein dari beberapa varietas lokal ubi alabio, nilai terendah sebesar 5,5 dan tertinggi 14,0 %, dengan rata-rata 9,0 %. Kandungan protein pada ubi alabio ini, lebih tinggi dibanding ubi Nagara Kiyai Baru. Menurut BPSB Kal Sel (2006) dalam Saleh (2011), kandungan protein ubi Nagara Kiyai Baru sebesar 1,4 %.

Tabel 2. Nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata komposisi zat makanan beberapa varietas ubi alabio di lahan rawa lebak, Kalimantan Selatan.

Kandungan	Nilai minimum	Nilai maksimum	Nilai Rata-rata
Air (%)	13,0	16,4	15,1
Lemak (%)	1,0	2,0	1,4
Protein (%)	5,5	14,0	9,0
Kabohidrat (%)	55,9	68,4	63,4
Abu (%)	2,3	6,5	3,5
Serat kasar (%)	5,5	9,6	7,2

Keterangan: Data diolah dari Balai Informasi Pertanian Banjarbaru, 1984.

Hasil analisis ragam fenotipe dan standart deviasi untuk karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah umbi, panjang umbi, diameter umbi, lingkar umbi dan berat

umbi/tanaman ubi Alabio varietas Putih, Habang dan Habang Carang, di sajikan pada Tabel 3.

Keragaman karakter yang diamati tergolong luas, kecuali jumlah umbi pertanaman menunjukkan keragaman yang sempit. Menurut Trimanto 2012, *Dioscorea* memiliki karakter-karakter morfologi yang berbeda, bahkan pada *Dioscorea alata* ditemukan perbedaan karakter yang mencolok, dimana memiliki perbedaan dari ukuran, bentuk, jumlah umbi dan warna umbi.

Preferensi konsumen terhadap ubi alabio, tergantung pada pemanfaatannya. Pembuatan tepung, sawut dan pergedel di sukai umbi yang berwarna putih, untuk kripik, campuran sayur, kolak di sukai ubi berwarna merah.

Tabel 3. Keragaman fenotipe, standart deviasi dan kriteria keragaman fenotipe karakter agronomi, ubi alabio varietas Putih, Habang dan Habang Carang, di Babirik, Hulu Sungai Utara.

Karakter	δ^2f	Sd δ^2f	Kriteria keragaman
Tinggi tanaman	682,2	6,5	Luas
Jumlah cabang	5,0	0,6	Luas
Jumlah umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit
Panjang umbi	58,6	1,9	Luas
Diameter umbi	2,9	0,4	Luas
Lingkar umbi	25,8	1,3	Luas
Berat umbi/tanaman	0,2	0,1	Luas

Untuk melihat keragaman dalam varietas masing masing (intervarietas), dilakukan analisis per varietas. Hasil analisis keragaman dalam varietas Putih di sajikan pada Tabel 4. Pada umumnya keragaman karakter dalam varietas putih menunjukkan keragaman yang luas, hanya dua karekter yang tergolong sempit, yaitu karakter Jumlah umbi/tanaman dan berat umbi/tanaman.

Tabel 4. Keragaman fenotipe, standart deviasi dan kriteria keragaman fenotipe karakter agronomi, ubi alabio dalam kelompok varietas Putih di Babirik, Hulu Sungai Utara.

Karakter	δ^2f	Sd δ^2f	Kriteria keragaman
Tinggi tanaman	8086,6	14,9	Luas
Jumlah cabang	42,1	1,1	Luas
Jumlah umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit
Panjang umbi	5,9	0,4	Luas
Diameter umbi	0,2	0,1	Luas
Lingkar umbi	2,6	0,3	Luas
Berat umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit

Hasil analisis keragaman dalam varietas Habang di sajikan pada Tabel 5. Pada umumnya keragaman karakter dalam varietas Habang menunjukkan keragaman yang luas, hanya dua karekter yang tergolong sempit, yaitu karakter Jumlah umbi/tanaman dan berat umbi/tanaman.

Hasil analisis keragaman dalam varietas Habang Carang di sajikan pada Tabel 6. Pada umumnya keragaman karakter dalam varietas Habang Carang menunjukkan

keragaman yang luas, hanya dua karakter yang tergolong sempit, yaitu karakter Jumlah umbi/tanaman dan berat umbi/tanaman.

Tabel 5. Keragaman fenotipe, standart deviasi dan kriteria keragaman fenotipe karakter agronomi, ubi alabio dalam kelompok varietas Habang di Babirik, Hulu Sungai Utara.

Karakter	δ^2f	Sd δ^2f	Kriteria keragaman
Tinggi tanaman	2647,6	8,6	Luas
Jumlah cabang	45,7	1,1	Luas
Jumlah umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit
Panjang umbi	1,6	0,2	Luas
Diameter umbi	0,2	0,1	Luas
Lingkar umbi	30,9	0,9	Luas
Berat umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit

Tabel 6. Keragaman fenotipe, standart deviasi dan kriteria keragaman fenotipe karakter agronomi, ubi alabio dalam kelompok varietas Habang carang di Babirik, Hulu Sungai Utara.

Karakter	δ^2f	Sd δ^2f	Kriteria keragaman
Tinggi tanaman	5060,0	11,9	Luas
Jumlah cabang	62,8	1,3	Luas
Jumlah umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit
Panjang umbi	4,3	0,3	Luas
Diameter umbi	2,1	0,2	Luas
Lingkar umbi	32,8	1,0	Luas
Berat umbi/tanaman	0,0	0,0	Sempit

Hasil analisis keragaman antar varietas dan dalam varietas (intervarietas) menunjukkan perbedaan pada karakter berat umbi/tanaman. Keragaman berat umbi/tanaman dalam varietas (intervarietas) menunjukkan hal yang sempit, sedang pada antar varietas menunjukkan hal yang luas.

Hasil analisis keragaman dan standart deviasi untuk komposisi zat makanan dari beberapa varietas lokal ubi alabio seperti air, lemak, protein, karbohidrat, abu dan serat kasar di sajikan pada Tabel 7.

Kandungan protein ubi Alabio cukup tinggi apabila dibandingkan dengan kelompok ubi ubian lainnya yaitu sebesar 8,9 %, sedang ubi kayu, ubi jalar dan kentang masing masing sebesar 0,7, 1,8, dan 2,0 % (Balai Informasi Pertanian 1984).

Tabel 7. Keragaman, standart deviasi dan kriteria keragaman komposisi zat makanan beberapa varietas lokal ubi alabio di lahan rawa lebak, Kalimantan Selatan.

No.	Komposisi zat makanan	δ^2f	Sd δ^2f	Kriteria keragaman
1.	Air (%)	1,1	0,1	Luas
2.	Lemak (%)	0,1	0,0	Luas
3.	Protein (%)	8,4	0,4	Luas
4.	Kabohidrat (%)	21,9	0,6	Luas
5.	Abu (%)	2,1	0,2	Luas
6	Serat kasar (%)	3,2	0,2	Luas

Keterangan: Data diolah dari Balai Informasi Pertanian Banjarbaru, 1984.

Semua komposisi zat makanan yang diamati seperti air, lemak, protein, karbohidrat, abu dan serat kasar menunjukkan keragaman yang luas. Hal ini ditunjukkan karena tingginya nilai varian fenotipe dibanding dengan nilai Standar Deviasinya.

KESIMPULAN

Karakter tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang umbi, diameter umbi, lingkaran umbi dan berat umbi/tanaman pada ubi alabio menunjukkan keragaman yang luas. Keragaman yang luas juga ditunjukkan oleh komposisi zat makanan seperti air, lemak, protein, karbohidrat, abu dan serat kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah T, Bambang Prayudi, Suhaimi Sulaiman, Isdijanto Ar-Riza, Izuddin Noor, Muhrizal Sarwani. 2004. 40 Tahun Balittra. Perkembangan dan program penelitian ke depan. Balittra. Badan Litbang. Departemen Pertanian.
- Antarlina S.S., S. Umar. 2006. Teknologi pengolahan komoditas unggulan mendukung pengembangan Agroindustri di lahan lebak. *Dalam* Muhammad Noor *et al* (Eds) Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Terpadu. 28–29 Juli 2006 Banjarbaru. Hlm 299–312.
- Balai Informasi Pertanian. 1984. Lembaran Informasi Pertanian “Mengenal Ubi Alabio”. Balai Informasi Pertanian Banjarbaru. Deptan.
- Chairuddin. 1995. Pengaruh jarak tanam terhadap hasil ubi Alabio di lahan rawa lebak tengahan Kalimantan Selatan. *Dalam*: Maamun *et al* (eds). Aspek Teknologi Budadaya dan Sosial Ekonomi Ubi-ubian di Kalimantan Selatan. Balittan Banjarbaru. Badan Litbang Tanaman Pangan. Puslitbang Tan. Hlm 9–14.
- Mansyah E, M Jawal Anwarudinsyah, Lukitarati Sadwiyanti, Agus Sosiloadi. 1999. Variasi genetik tanaman manggis melalui analisis asozim dan kaitannya dengan variabilitas fenotipik. *Zuriat* 10 (1): 1–10.
- Metro TV New. 2012. <http://www.metrotvnews.com>. Diakses 15 Februari 2012.
- Noor M. 1995. Pengaruh pemupukan NPKCa terhadap hasil dan komponen hasil ubi Alabio di lahan rawa lebak tengahan Kalimantan Selatan. *Dalam* Maamun *et al* (eds). Aspek Teknologi Budadaya dan Sosial Ekonomi Ubi-ubian di Kalimantan Selatan. Balittan Banjarbaru. Badan Litbang Tanaman Pangan. Puslitbang Tan. Hlm 15–21.
- Saleh Muhammad. 1995. Kinerja beberapa varietas lokal ubi Alabio di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan. *Dalam* Maamun, M.Y., Masganti, Muklis, Rosita Galib dan Sjachrani A. (Eds). Aspek Teknologi Budadaya dan Sosial Ekonomi Ubiubian di Kalimantan Selatan. Balittan Banjarbaru. Hlm 1–5.
- Saleh Muhammad. 2010. Tiga varietas lokal ubi Alabio lahan rawa lebak sebagai sumber karbohidrat alternatif. *Dalam* Sulistyio Prabowo (Eds). Prosiding Seminar Nasional Industrialisasi dan Komersialisasi Produk Pangan Lokal dalam Menunjang Pengeneragaman dan Ketahanan Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Mulawarman. Samarinda. Hlm 31–35.
- Saleh Muhammad. 2011. Ubijalar lokal Nagara sebagai sumber karbohidrat alternatif di lahan rawa lebak. *Dalam* Watemin, Durhasari, Bambang.N., Sulistyani.b., dan Gayuh.P.B. (eds) Prosiding Seminar Nasional Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan

- Menuju Kemandirian Pangan Nasional. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah. Porwokerto. Hlm 655 –660.
- Sinaga PH. 2002. Identifikasi keragaman jenis salak di Kepulauan Riau. *Dalam* Nasrullah, Prapto Yudono. (eds). Proseding Kongres IV dan Simposium Nasional Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia “Peran Pemuliaan dalam Memakmurkan bangsa. PERIPI Komda DIY dan Faperta UGM Jogjakarta. Hlm. 228–235.
- Sumanto, Chairuddin. 1995. Pengaruh cara pengendalian gulma terhadap hasil ubi Alabio di lahan rawa lebak tengahan kalimantan Selatan. *Dalam*: Maamun *et al* (eds). Aspek Tenologi Budadaya dan Sosial Ekonomi Ubi-ubian di Kalimantan Selatan. Balittan Banjarbaru. Badan Litbang Tanaman Pangan. Puslitbang Tan. Hlm 23–31.
- Trimanto. 2012. Persebaran dan keragaman Dioscorea di wilayah Nganjuk. *Dalam*: Sutiman B Sumitro *et al* (eds). Proseding Seminar 2nd National Conference on Green Technology. Eco Tecnology for Sustainable Living. Fakultas Sain dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 12 Nopember 2011.
- Widjaja-Adhi, IPGK Nugroho, D Ardi, dan AS Karama. 1992. Sumberdaya lahan rawa: Potensi, kebutuhan, dan pemanfaatan. *Dalam*: Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua, 3–4 Maret 1992. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.