

KLASTERISASI BEBERAPA AKSESI JAWAWUT DALAM MENDUKUNG PERAKITAN VARIETAS UNGGUL

Dominggus M. D. Tatuhey¹⁾ dan Herman Masbaitubun²⁾

1) Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Santo Thomas Aquinas Jayapura,
Jalan Aquatan Kemiri Sentani Jayapura

2) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua,
Jalan Yahim Sentani, Kotak Pos 256 Sentani, Jayapura 99352,
Telp. (0967) 592179, Faks. (0967) 591235,
E-mail: liwarwartel@yahoo.com

ABSTRAK

Jawawut merupakan salah satu pangan alternatif karena jenis tanaman biji-bijian ini belum banyak dikenal serta dimanfaatkan secara luas di Indonesia. Sebagai plasma nutfah yang memiliki keunggulan spesifik lokasi maka diperlukan informasi mendasar yang akurat terutama mengenai klasterisasinya sehingga mempermudah dalam perakitan varietas unggul karena selain mengandung karbohidrat juga komponen bioaktif yang bersifat antioksidan, antara lain tanin dan vitamin E. Tulisan ini merupakan bagian kegiatan eksplorasi jawawut dari empat provinsi yang diadaptasikan untuk mengamati sifat atau karakter kuantitatif dan kualitatif pertumbuhan aksesi-aksesi hasil seleksi yang berlokasi di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor, Jawa Barat pada bulan Juni-November 2013. Informasi yang diulas pada tulisan ini merupakan hasil keragaman aksesi-aksesi secara keseluruhan dengan informasi menghasilkan dendogram yang menggambarkan hubungan kekerabatan 48 aksesi jawawut dan 20 karakter agromorfologi sebagai komponen utama (PCA) yang memberikan kontribusi tinggi terhadap variasi pada aksesi-aksesi jawawut yang diamati. Hasil analisis klasterisasi menunjukkan bahwa karakter agromorfologi menghasilkan tiga kelompok besar dengan nilai kemiripan antara 0,20-1,00. Selain itu terdapat 9 aksesi yang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat yaitu acc 7 dan acc 20; acc 9 dan acc 19; acc 3 dan acc 24, acc 11; acc 12 dan acc 14, yang berasal dari provinsi Bengkulu. Selain itu aksesi V1 (Papua) dan V3 (Bengkulu) dapat digunakan sebagai tetua untuk perakitan varietas unggul.

Kata kunci : Klasterisasi, aksesi, jawawut, varietas unggul

LATAR BELAKANG

Jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah dari waktu ke waktu memberikan dampak terhadap ketersediaan pangan nasional. Badan Pusat Statistik Nasional melaporkan pada tahun 2010, jumlah penduduk telah mencapai 237.641.326 jiwa dengan laju pertumbuhan sebesar 1,49 persen per tahun (BPS, 2013). Peningkatan ini harus diimbangi dengan ketersediaan pangan agar tidak menimbulkan masalah kerawanan pangan. Diversifikasi pangan merupakan salah satu upaya yang bertujuan untuk menyediakan pangan melalui pemanfaatan pangan lokal, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap beras dan pangan impor. Upaya ini perlu didukung dengan mencari sumber pangan alternatif yang berpotensi sebagai penghasil karbohidrat.

Jawawut merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang belum banyak dikenal di Indonesia. Pemanfaatan jawawut di Indonesia umumnya sebagai pakan burung, tetapi oleh sebagian orang di pulau Buru (Maluku) dan pulau Numfor (Papua), jawawut telah lama

dimanfaatkan sebagai pangan alternatif. Jawawut dapat ditemukan pada beberapa daerah di Indonesia, antara lain di pulau Lombok, Enrekang, pulau Buru dan pulau Numfor (Suherman dkk. 2005; Herodian, 2009; Rauf dan Lestari, 2009). Akses-aksesi yang ditemukan umumnya termasuk tipe *foxtail millet* (buntut rubah).

Studi awal telah dilakukan melalui eksplorasi dengan tujuan untuk menemukan sumber plasma nutfah baru yang dapat dijadikan sebagai bank gen bagi program pemuliaan. Eksplorasi dilakukan di empat provinsi yaitu Sumatera Selatan, Bengkulu, Jawa Barat dan Papua. Berdasarkan hasil eksplorasi diperoleh 48 akses jawawut dengan variasi warna merah, hitam dan kuning. Akses-aksesi ini akan menjadi koleksi plasma nutfah yang sangat penting untuk kepentingan seleksi dan perakitan varietas unggul baru. Dalam program seleksi diperlukan keragaman (variabilitas) fenotipik dan genotipik yang luas, karena akan memberikan keluasaan dalam memilih genotip untuk mendapatkan karakter yang diinginkan. Salah satu cara untuk mendapatkan informasi tentang keragaman fenotipik dan genotipik adalah dengan melakukan karakterisasi dan seleksi. Karakterisasi dilakukan untuk mengetahui deskripsi karakter atau sifat tanaman yang belum diketahui, baik karakter kuantitatif maupun karakter kualitatif. Informasi tentang karakter atau sifat tanaman ini dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan diantara tanaman.

Rahayu dan Jansen (1996) dan Brink (2006), mengemukakan bahwa jawawut termasuk jenis tanaman yang umumnya dibudidayakan pada kondisi semi kering, dan tidak toleran terhadap lahan yang tergenang. Lahan sawah merupakan lahan yang sering digenangi dan digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus-menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Tanah sawah dapat berasal dari tanah kering yang diairi kemudian dibatasi galengan menjadi sawah, atau dari tanah rawa-rawa yang dikeringkan dengan membuat saluran-saluran drainase (Hardjowigeno dkk., 2004). Penanaman tanaman jawawut dilahan sawah perlu dicoba untuk mengetahui penampilan tanaman pada kondisi lingkungan yang berbeda. Penanaman jawawut dilahan sawah setelah padi juga merupakan salah satu upaya pemanfaatan lahan sawah disaat musim kemarau dengan pola pergiliran tanaman.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, berlangsung pada bulan Juni - November 2013 berada pada ketinggian 770 m dpl, dengan rata-rata curah hujan 118,5 mm dan suhu 18,1°C. Bahan tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah 48 akses jawawut pada media tanam dari tanah Inseptisol dengan volume 7 kg/polibag. Menggunakan pupuk kandang sebanyak 300 g/tanaman dan pupuk anorganik berupa Urea, SP-36 dan KCl serta obat insektisida menggunakan Furadan 3G, Delsen MX 200 dan Demolish 18 EC. Peralatan terdiri dari meteran, bagan warna daun, *Chlorophyll meter Opti-Sciences CCM 200 plus*, *Leaf Area Meter*, *Thermo-hygrometer*. Menggunakan metode eksperimen dengan faktor perlakuan yang dicobakan terdiri dari akses dan dosis pemupukan nitrogen. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 polibag, sehingga jumlah keseluruhan terdapat 360 polibag. Sebagai tanaman sampel dipilih 4 tanaman dari setiap satuan percobaan yang dipilih

secara acak. Jumlah seluruh tanaman sampel dari 36 satuan percobaan adalah sebanyak 144 tanaman. Penempatan satuan percobaan dilakukan secara acak menurut rancangan yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Jawawut

Secara morfologi, jawawut tergolong rumput setahun, berwarna sedikit ungu. Sistem perakaran padat, dengan akar liar tipis dan liat dari buku terbawah. Batang tegak, lampai, kadang-kadang bercabang. Pelepah daun silindris, terbuka, ligula pendek, berjumbai, helaian daun memita-melancip. Perbungaan malai seperti bulir, buliran berbentuk menjorong, bunga bawah steril, bunga atas hermaprodit. Biji membulat telur lebar, melekat pada sekam kelopak dan sekam mahkota, berwarna kuning pucat hingga jingga, merah, coklat atau hitam (Rahayu dan Jansen, 1996).

Jawawut dapat ditanam di daerah semi kering dengan curah hujan kurang dari 125 mm dalam 3-4 bulan masa pertumbuhan. Jenis ini tidak tahan terhadap genangan dan rentan terhadap periode musim kering yang lama. Pada daerah tropis, tanaman ini dapat tumbuh pada daerah semi kering sampai ketinggian 2000 m dpl. Tanaman ini menyukai lahan subur dengan pH sekitar 6,5, tetapi dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah berpasir hingga tanah liat, bahkan dapat tumbuh pada tanah yang miskin hara atau tanah pinggiran. Jawawut sebagian besar menyerbuk sendiri. Umur tanaman berkisar antara 80-120 hari, meskipun beberapa kultivar hanya perlu 60 hari untuk menjadi dewasa (Brink, 2006).

Jawawut termasuk salah satu tanaman sereal atau biji-bijian yang ditemukan di Biak Numfor (Budi, 2003). Rumbrawer (2003) dikutip Rauf dan Lestari (2009), menyebutkan bahwa jawawut yang dijumpai di Biak Numfor yaitu *pokem vesyek* (cokelat), *pokem verik* (merah), *pokem vepyoper* (putih), *pokem vepaisem* (hitam), dan *pokem venanyar* (kuning). Berdasarkan laporan Simanjuntak dan Ondikleuw (2004), hanya ada tiga jenis yang dapat ditemukan yaitu pokem hitam, pokem putih dan pokem merah. Rauf dan Lestari (2009), menyatakan bahwa jenis yang ditemukan di Papua adalah *Setaria italica* (pokem ekor macan) dan *Pennisetum glaucum* (pokem ekor kucing).

Jawawut berpotensi untuk dikembangkan dalam rangka memperkuat ketahanan pangan karena merupakan sumber karbohidrat pengganti beras, jagung, ubi-ubian dan sagu. Beberapa keunggulan jawawut yakni memiliki nilai gizi yang cukup tinggi (karbohidrat, lemak, protein), tahan kekeringan, mempunyai daya adaptasi cukup tinggi terhadap lahan marginal, mudah dibudidayakan dengan hasil produksi yang cukup tinggi, mempunyai ragam kegunaan yaitu sebagai pangan dan pakan (Rauf dan Lestari, 2009; Malik, 2010). Berdasarkan keunggulan-keunggulan tersebut, maka sudah seharusnya jawawut dapat dibudidayakan secara intensif dengan menerapkan teknologi budidaya yang sesuai sekaligus menjaga pelestariannya.

Keragaman Jawawut

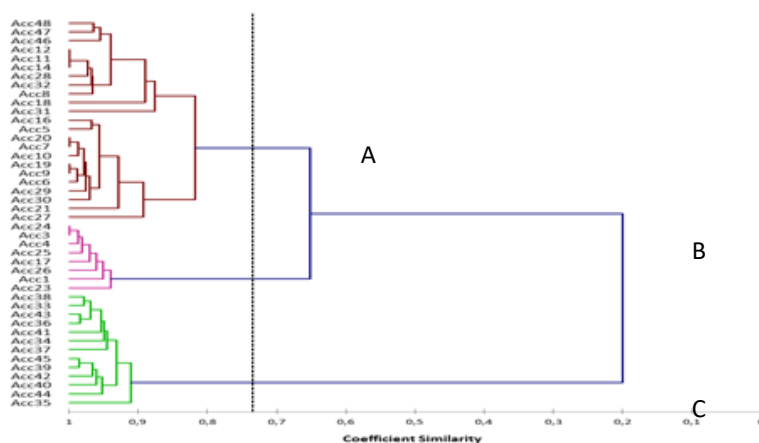
Plasma nutfah tanaman sereal merupakan faktor terpenting dalam menghasilkan varietas unggul. Keragaman yang tinggi menyebabkan ketersediaan sumber genetik yang makin banyak dalam merakit varietas sesuai dengan kebutuhan pengguna. Keunggulan yang dimiliki varietas lokal seperti ketahanan terhadap cekaman biotis dan abiotis adalah aset seorang pemulia dalam bekerja sehingga perlu dilindungi dari kepunahan. Sifat-sifat atau karakter tanaman sangat diperlukan para pemulia, karakterisasi perlu dilakukan guna mengetahui sifat dan manfaat plasma nutfah sehingga diketahui potensi dan sifat-sifat yang dimiliki agar dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan.

Dalam pemuliaan tanaman keragaman atau variabilitas dalam populasi mempunyai arti penting, karena dengan keragaman yang luas proses seleksi akan lebih efektif. Keragaman atau variabilitas digunakan untuk mengetahui karakter yang diinginkan dari individu dalam populasi tanaman. Variabilitas terbagi dua yaitu variabilitas genotipik dan fenotipik. Variabilitas fenotipik dapat diukur atau dilihat secara langsung, sedangkan variabilitas genotipik tidak dapat diukur secara langsung tetapi melalui pendugaan secara statistik.

Hubungan kekerabatan antar aksesi jawawut dapat dianalisis berdasarkan kemiripan karakter tanaman secara fenotipik. Informasi mengenai hubungan kekerabatan dalam populasi tanaman sangat penting, sebagai prasyarat untuk mengetahui jarak genetik antar semua aksesi. Jauh atau dekatnya hubungan kekerabatan dalam populasi sangat menentukan keberhasilan peningkatan potensi genetik.

Analisis Klaster

Hubungan kekerabatan antar aksesi jawawut dapat diketahui berdasarkan nilai koefisien kemiripan antara 0 – 1. Nilai koefisien yang mendekati atau sama dengan 1 menunjukkan hubungan kekerabatan yang sangat dekat antara aksesi jawawut, menghasilkan dendrogram (Gambar 1).



Gambar 1. Dendrogram hubungan kekerabatan 48 aksesi jawawut

Hasil dendogram klaster membagi 48 aksesi jawawut dalam tiga kelompok yaitu kelompok A, B dan C, dengan nilai koefisien kemiripan yang diperoleh antara 0,20 – 1,00. Kelompok A terdiri dari 23 aksesi yang berasal dari Bengkulu, Sumatera Selatan dan Jawa Barat. Kelompok B terdiri dari 8 aksesi yang berasal dari Bengkulu, dan kelompok C terdiri dari 13 aksesi yang berasal dari Papua. Pemisahan ini menunjukkan bahwa terdapat keragaman karakter yang besar diantara ketiga kelompok.

Pada kelompok A terbagi lagi menjadi dua sub kelompok yaitu sub kelompok A1 dan sub kelompok A2. Sub kelompok A1 terdiri atas 11 aksesi yaitu acc 8, acc 11, acc 12, acc 14, acc 18, acc 28, acc 31, acc 32, acc 46, acc 47 dan acc 48. Sub kelompok A2 terdiri dari 12 aksesi yaitu acc 5, acc 6, acc 7, acc 9, acc 10, acc 16, acc 19, acc 20, acc 21, acc 27, acc 29, dan acc 30. Kelompok B terdiri dari 8 aksesi yaitu acc 1, acc 3, acc 4, acc 17, acc 23, acc 24, acc 25, dan acc 26. Kelompok C terdiri dari 13 aksesi acc 33, acc 34, acc 35, acc 36, acc 37, acc 38, acc 39, acc 40, acc 41, acc 42, acc 43, acc 44 dan acc 45.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa acc 46, acc 47 dan acc 48 yang berasal dari Jawa Barat ternyata berada dalam satu kelompok dengan aksesi-aksesi asal Bengkulu dan Sumatera Selatan. Hal ini menunjukkan bahwa, walaupun jarak antar provinsi cukup jauh, namun aksesi-aksesi tersebut memiliki karakter yang sama. Kesamaan ini diduga dapat disebabkan oleh keadaan lingkungan tumbuh yang hampir sama antara provinsi Jawa Barat dan Bengkulu serta Sumatera Selatan.

Berdasarkan dendogram klaster dapat diketahui juga bahwa beberapa aksesi memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat. Pada sub kelompok A1 terdapat 3 aksesi yang memiliki kekerabatan dekat yaitu acc 11, acc 12 dan acc 14. Pada sub kelompok A2 terdapat 4 aksesi yaitu acc 7 dan acc 20, acc 9 dan acc 19. Pada kelompok B terdapat 2 aksesi yaitu acc 3 dan acc 24. Informasi tentang asal usul setiap aksesi tidak ditemukan, sehingga sulit untuk menjelaskan kedekatan diantara aksesi-aksesi tersebut. Namun, dapat diduga bahwa hubungan kekerabatan yang dekat ini mungkin disebabkan karena jarak lokasi asal yang berdekatan sehingga memungkinkan benih dapat menyebar ke lokasi lain melalui campur tangan manusia ataupun burung. Kedekatan hubungan yang terjadi, perlu diuji lagi untuk musim berikutnya sehingga informasi yang diperoleh lebih akurat.

Analisis hubungan kekerabatan pada jawawut juga pernah dilakukan oleh Lin *et al.* (2012) terhadap 324 aksesi jawawut dan diperoleh koefisien kemiripan antara 0.20-1.00. Jarak ini sama dengan jarak yang diperoleh pada percobaan ini. Dendogram klaster juga telah digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan pada tanaman hajeli (*Coix lacryma jobi* L.) dan diperoleh koefisien kemiripan antara 0.61-1.00 (Qosim dan Nurmala, 2011).

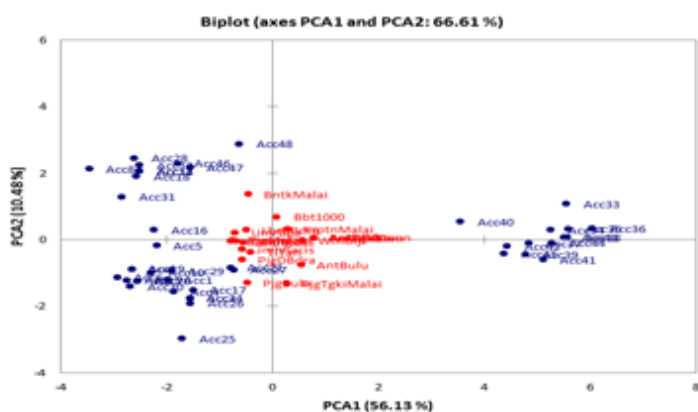
Analisis Komponen Utama

Analisis komponen utama (*principal component analysis*) dilakukan untuk mengetahui karakter yang memberikan kontribusi tinggi terhadap variasi pada aksesi-aksesi jawawut yang diamati. Analisis ini dilakukan berdasarkan 20 karakter agromorfologi (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai komponen utama (PCA) 20 karakter dari 48 aksesori jawawut

Karakter	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4
Antosianin Seludang Daun	0,98	0,03	0,10	0,11
Bentuk Tumbuh	-0,98	-0,03	-0,10	-0,11
Antosianin Pangkal Daun	0,98	0,03	0,10	0,11
Umur Berbunga	-0,87	0,11	0,11	-0,09
Antosianin Akar	0,98	0,03	0,10	0,11
Panjang Bulu	-0,59	-0,70	0,02	-0,23
Antosianin Bulu	0,70	-0,41	-0,18	0,18
Panjang Daun Bendera	-0,71	-0,33	0,09	-0,01
Lebar Daun Bendera	-0,62	0,16	0,56	0,17
Antosianin Daun Bendera	0,98	0,03	0,10	0,11
Tinggi Tanaman	-0,50	-0,20	0,40	0,58
Diameter Batang	-0,86	-0,02	-0,10	-0,11
Jumlah Ruas	-0,68	-0,04	0,29	-0,02
Panjang Tangkai Malai	0,35	-0,71	0,29	-0,24
Bentuk Malai	-0,56	0,73	-0,18	0,01
Panjang Malai	-0,92	-0,01	-0,13	0,02
Kerapatan Malai	0,38	0,17	0,24	-0,57
Jumlah Racis	-0,72	-0,16	0,04	0,12
Bobot 1000 biji	0,11	0,37	0,70	-0,19
Warna Biji	0,72	-0,01	0,01	-0,27
Nilai Eigen	11,23	2,10	1,36	1,04
Keragaman (%)	56,13	10,48	6,81	5,22
Kumulatif (%)	56,13	66,61	73,41	78,64

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada PCA1 nilai kontribusi sebesar 56.13% terhadap keragaman 48 aksesori jawawut, diberikan oleh karakter antosianin seludang daun, bentuk tumbuh, antosianin pangkal daun, umur berbunga, antosianin pada akar, antosianin pada bulu, panjang daun bendera, lebar daun bendera, antosianin daun bendera, diameter batang, jumlah ruas, panjang malai, jumlah racis dan warna biji.



Gambar 2. Penyebaran 48 aksesori jawawut berdasarkan analisis komponen utama (PCA).

Pada PCA2 terdapat tiga karakter yang memberikan kontribusi sebesar 10.48% terhadap keragaman 48 aksesi jawawut yaitu, panjang bulu, panjang tangkai malai, dan bentuk malai. Pada PCA3 hanya satu karakter yang memberikan kontribusi sebesar 6.81% terhadap keragaman yaitu bobot 1000 biji, dan pada PCA4 tidak ada karakter yang memberikan kontribusi terhadap keragaman.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa biplot dibuat untuk mengetahui pola penyebaran 48 aksesi jawawut berdasarkan karakter agromorfologi yang diamati. Gambar biplot memperlihatkan bahwa aksesi-aksesi menyebar dalam 4 kuadran dan terpisah membentuk tiga kelompok seperti juga tergambar dalam dendrogram klaster. Aksesi asal Papua terpisah membentuk kelompok tersendiri, disebabkan memiliki penampilan fenotipik yang berbeda dengan aksesi asal 3 provinsi yang lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa analisis klaster berdasarkan karakter agromorfologi menghasilkan tiga kelompok dengan nilai kemiripan antara 0,20 - 1,00. Terdapat 9 aksesi yang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat yaitu acc 7 dan acc 20, acc 9 dan acc 19, acc 3 dan acc 24, acc 11, acc 12 dan acc 14, yang berasal dari provinsi Bengkulu. Dengan demikian aksesi V1 asal Papua dan V3 asal Bengkulu dapat digunakan untuk perakitan varietas unggul.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. Statistik Indoensia 2012. Editor Sub Direktorat Indikator Statistik. Jakarta;Badan Pusat Statistik. Diakses melalui: http://www.bps.go.id/hasil_publicasi/si_2012/index3.php?pub=Statistik%20Indonesia%202012 [12/12/2013]
- Brink, M. 2006. *Setaria italica* (L.) P.Beauv. Protabase, Wageningen University, P.O. Box 341, 6700 AH Wageningen, Netherlands Based on PROSEA 10: 'Cereals'.
- Budi, I. M. 2003. Pemanfaatan gandum Papua (Pokem) Sebagai Sumber Pangan alternatif Untuk Menunjang Ketahanan Pangan Masyarakat Papua. Prosiding Lokakarya Nasional Pendayagunaan Pangan Spesifik Lokal Papua ; 121-127.
- Harjowigeno, S.Agus,F.,Adimihardja,A., Fagi,A,M., Hartatik, W. 2004. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Herodian, S. 2009. Pengembangan Buru Hotong (*Setaria italica* (L) Beauv) Sebagai Sumber Pangan Pokok Alternatif. Diakses melalui <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/30630> [10/12/2011]
- Lin Heng Sheng, ChihYun Chiang, Song Bin Chang, Gwo Ing Liao, Chang Sheng Kuoh. 2012. Genetic Diversity in the Foxtail Millet (*Setaria italica*) germplasm as determined by agronomic traits and microsatellite markers. Australian Journal of Crop Science, 6(2) Hal 342-349.

- Malik, A. 2010. Pokem (*Setaria italica* L.) Sumber Pangan Alternatif di Masa Datang. Diakses melalui <http://papua.litbang.deptan.go.id/ind/images/Document/pokem.pdf> [01/07/2012].
- Qosim, W. A. dan Tati Nurmala. 2011. Eksplorasi, Identifikasi dan Analisis Keragaman Plasma Nutfah Tanaman Hanjeli (*Coix lacryma jobi* L.) Sebagai Sumber Bahan Pangan Berlemak di Jawa Barat. *Pangan* Vol. 20 No. 4 Desember 2011. Halaman 365-376.
- Rahayu, M. and Jansen, P.C.M. 1996. *Setaria italica* (L.) P. Beauvois cv. group Foxtail Millet. Diakses melalui www.proseanet.org [Nov 2012].
- Rauf, A.W. dan Lestari, M.S. 2009. Pemanfaatan Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua. *Jurnal Libang Pertanian*, No.28 (2) ; 54-62.
- Simanjuntak, Y. dan Ondikleu, M. 2004. Pengkajian Komponen Teknologi Mendukung Pengembangan Tanaman Pokem di Biak Numfor. Laporan Hasil Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Papua ; hal. 14-19.
- Suherman, O., M.Zairin dan Awaluddin. 2015. Keberadaan Dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Jewawut di Kawasan Lahan Kering Pulau Lombok. Diakses melalui <http://www.ntb.litbang.deptan.go.id/ind>.