

**UJI ADAPTASI DAN DAYA HASIL PENDAHULUAN KACANG TOLO
(*Vigna unguiculata* (L) Walp.) DI DAERAH DATARAN MEDIUM,
KABUPATEN MAJALENGKA**

Umi Trisnarningsih dan Prasodjo Soedomo

¹⁾ Staf Pengajar Universitas Uswagati, Cirebon. Jl. Pemuda No.32 Cirebon (45132). Telp ; 0231-233117; 0231-206558. E-mail : agrijati2010@gmail.com atau agrijati@yahoo.com

²⁾ Staf peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa). Jl. Tangkubanperahu No.517 Lembang, Kabnupaten Bandung Barat (40391), Jawa Barat. Telp : 062-222787549, Fax. 062-222786416, 06281220045444, E-mail : soedomo1802@yahoo.com

ABSTRACT

Umi Trisnarningsih dan Prosodjo Soedomo, 2013. THE PRELIMINARY OF ADAPTATION AND YIELD TRIAL FOR COWPEA (*Vigna unguiculata* (L) Walp) IN MEDIUM LAND, MAJALENGKA DISTRICT, WEST JAVA. Local Cowpea (Tolo beans) are planted by people in the plains region of central Java Island in Southern region (medium and high land as plateau). Tolo beans are seeds smaller than glycin. But scientifically put in cowpea . Around the Province (*Vigna unguiculata* (L) Walp) of Jogjakarta is widely used as a mixture in the local cooking material foods is “javanise gudek” . Various colors , types and sizes, The seeds most easy found in Central Java and West Java, Eastern Section (Tasik District, Banjar , Kuningan, Majalengka, and Cirebon). Used of a collection of 11 districts in Central Java and West Java, East part, unknown adaptability and yields potention. the result with the appearance of other characteristics . Used 11 local cultivars consisting of keleksi of areas : 1) Bantul - 1 , 2) Bantul - 2 , 3) Kulon Progo - 1 , 4) Kulon Progo - 2 , 5) Sleman , 6) Kutoarjo , 7) Wates , 8) Cilacap , 9) Banjar , 10) Brass , and 11) Majalengka . Using a randomized block design , comprised of 11 local cowpea cultivars from Java as treatments , with four replications . The experiments were conducted in rainfed farmers' fields , in August-October 2012 in the village Kancana (624 masl) , District Cikijing , Majalengka, soil type Latosol blackish brown. The results showed that the local Tolo beans cultivars from Kutoarjo and Kulon Progo-2 is capable of adapting Tolo beans and produce well, compared with other regions of the cultivars tested . The excellence displayed by the weight of the hight wet pod yield (60.20 and 59.35 quintals / ha) and dry (44.00 and 43.40 quintals / ha), the hight dry seed weight (28.25 and 28.00 quintals / ha).

Key words : Vigna unguiculata (L) Walp, Adaptation, yield tes, tropical lowland.

PENDAHULUAN

Kacang tolo (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Jawa Tengah khususnya Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai bahan campuran gudek. Kacang ini sering juga disebut kacang tunggak yang hanya dimanfaatkan dalam bentuk biji tua, karena kulit polongnya keras.

Berdasarkan hasil penelitian Carvalho (2012) pada 30 genotipe cowpea tentang kandungan gizinya, ternyata kisaran gizi yang terdapat pada cowpea sangat beragam yaitu kandungan proteinnya antara 20-27,8 %, karbohidratnya antara 33-51%, Seratnya antara 19-36 %. Jadi jika kacang tolo dapat dikembangkan dengan pemuliaan konvensional, maka kandungan gizinya dapat ditingkatkan pula guna diversifikasi kedele. Karena berdasarkan Anonim (2010) bahwa kandungan protein kacang tunggak di Indonesia adalah 22,9%, sedangkan jenis di Afrika berdasarkan Rachie dan Robert (2012)kisaran yang dijumpai di lapangan bahwa kandungan proteinnya 23- 27%. Kandungan protein yang cukup tinggi ini ternyata dapat mengambil bagian didalam perbaikan gizi masyarakat, terutama kebutuhan protein nabati. Berbagai penyakit yang disebabkan oleh jamur, dilapangan banyak menyerang tanaman kacang. Penyakit ini mudah menyerang tanah yang kondisi fisiknya kurang baik, dan suhu udaranya tinggi. Walaupun demikian, rata-rata hasil nasional kacang tunggak masih rendah, yakni ± 1 t/ha, sedangkan di Afrika seperti Ghana hasilnya rata-ratanya 3,3 t/ha

(Agble, 1971). Apalagi di Indonesia dengan kondisinya lembab, dengan temperatur relatif agak tinggi, sebagai media yang sangat baik untuk perkembangan penyakit pada kacang tolo, walaupun tidak sampai mematoikan seperti pada tanaman lain, minimal dapat mengurangi hasil.

Diharapkan dalam percobaan ini diketahui potensi hasil jenis lokal kacang tolo di Indonesia, guna sebagai informasi dasar, sebelum program pemuliaan kacang tolo selanjutnya dilakukan. Akan di dapatkan lebih dari satu kultivar berpotensi sebagai bahan induk program pemuliaan selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Percobaan, menggunakan rancangan acak kelompok, terdiri dari 11 perlakuan kultivar kacang tolo lokal, dengan 4 ulangan. Percobaan dilakukan di lahan petani tadah hujan, pada bulan Agustus-Oktober 2011 di desa Kancana (624 mdpl), Kecamatan Cikijing, Kabupaten Majalengka, Jenis tanah Latosol coklat agak kehitaman. Sebelas perlakuan tersebut adalah : 1)Bantul-1, 2) Bantul-2, 3)Kulon Progo-1, 4)Kulon Progo-2, 5)Sleman, 6)Kutoarjo, 7)Wates, 8)Cilacap, 9)Banjar, 10)Kuningan, dan 11) Majalengka. Menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 4 ulangan. Analisis lanjutan menggunakan uji test Duncan pad taraf 5 %.

Persiapan lahan selanjutnya dalam bentuk tanah di olah dengan cara

dicangkul, kemudian dihaluskan menjadi butiran halus, dibuatkan bedengan dengan ukuran memanjang 1,5 x 14 meter. Tiap bedengan ditanam seluas 2 x 1,5 meter = 3 m², dengan jarak tanam 20 x 60 cm, sehingga dalam satu plot terdapat 30 tanaman. Antar perlakuan diberi jarak antar perlakuan sebesar 70 cm, sehingga dalam satu bedengan terdapat 6 perlakuan atau kultivar. Sebelum ditanam, tiap bedengan diberi pupuk kandang dengan dosis 15 ton per hektar dan pupuk buatan N:P:k :16:16:16 tidak lebih dari 200 Kg per hektar, karena tanaman diberikan dengan cara dilarutkan sebanyak 4 Kg, NPK + 500 gram kapur + 1 Kg Zeolit dalam satu drum ukur 150 liter. Tanaman diberikan dengan jalan disiram tiap minggu sekali. Pupuk Kandang diberikan dalam larikan sedalam dua cangkulan. Pemeliharaan tanaman selanjutnya dalam bentuk penyiangan, penggunaan pestisida dilakukan apabila sudah mulai terlihat gejala serangan hama dan penyakit. Akan tetapi sejak umur 1 minggu setelah tanam, di lapangan sudah mulai disemprot untuk menghindari serangan lalat kacang, atau yang lainnya seperti Agromiza. Parameter yang diamati adalah 1. Umur awal panen yaitu dimana tanaman dipanen minimal 50 % dari populasi yang ada tiap bedengan. 2. Tinggi tanaman, diukur dari atas permukaan tanah, sampai tinggi tanaman yang tertinggi dari batang utama, 3. Bobot polong tua basah : Polong tua di lapangan dalam kondisi segar, langsung ditimbang, 4. Bobot polong kering (kwintal/ha),

polong kemudian dikeringkan dengan cara di jemur di lapangan. Dilakukan 4-5 hari berturut-turut sampai polongnya benar-benar kering. 5. Biji kering (kwintal/ha). Dari kondisi polong kering, biji dikupas, dilepaskan dari kulitnya, kemudian dikeringkan ulang di atas tampah selama 2 hari, baru ditimbang sebagai hasil biji kering. 6. Berat 100 butir biji (gram). Diambil 100 butir biji, masing-masing dan ditimbang, masing-masing. 7. Berat brangkasan, setelah tanaman diambil polongnya, bekas tanamannya disebut brangkasan. Inilah yang ditimbang berat brangkasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur awal panen

Dari 11 perlakuan yang diuji ternyata kultivar kacang tolo dari Sleman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan dengan lainnya yaitu panen awalnya paling lama 78 hari setelah tanam (hst), dan yang paling lama selanjutnya diraih oleh kultivar dari Kuningan (74,50 hst), Kulon Progo-1 (74,25 hst) dan Kulon Progo-2 (74,00 hst). Sedangkan yang paling cepat dipanen awal adalah kultivar dari Cilacap, yaitu pada umur nilai rata-ratanya 60,75 hari setelah tanam (hst) sudah dipanen. Kultivar lainnya mempunyai umur panen awal; di antara yang terendah dan tertinggi, dengan nilai rata-rata 69,33 hari setelah tanam. Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan uji jarak Duncan menunjukkan perbedaan nyata dan sangat nyata antar perlakuan (tabel.1). Umur panen ini

sebenarnya yang ditanam di Indonesia umumnya agak panjang, sebab untuk umur panen cowpea yang biasa dilakukan di Afrika antara 60 – 70 hari, dengan nilai rata-ratanya adalah 64 hari (Dovala, *et al* 2012).

Jika melihat umur saat panen lebih detail, maka masing-masing individu dalam populasi yang sama masih belum seragam, karena masih belum dilakukan berdasarkan aturan pemuliaan yang benar, sehingga ada kaidah-kaidahnya untuk menghasilkan umur kemasakan polong yang seragam, panjang polong yang seragam, penampilan kekerasan kulit polong yang seragam dll (Brittinghamw, 2012). Akan tetapi yang dilakukan masih bersifat seleksi tradisional, karena tidak dilakukan persilangan sendiri, baik antar populasi itu sendiri, maupun antar kultivar guna meningkatkan keunggulannya, sehingga perubahan sifat kacang tolo tersebut dapat dipelajari heterosisnya (Agble, 1971).

Tinggi Tanaman Panen

Ternyata dari 11 galur yang diuji, tinggi tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh kultivar Bantul-2 (40,80 cm) gi tanaman yang terpendek dihasilkan oleh kultivar dari Banjar dengan tinggi hanya 20,12 cm. Kultivar lainnya seperti Kuningan (30,74 cm), Bantul-1 (30,23 cm), dan Majalengka (29,30 cm) tingginya hampir sama. Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan Uji Duncan ke tiga kultivar tersebut tidak menunjukkan perbedaan, akan tetapi dengan

lainnya berbeda sangat nyata, sedangkan kultivar lainnya mempunyai nilai tinggi tanaman dibawah 29 cm (tabel.1). Pada dasarnya kondisi pertumbuhan di Indonesia, jauh lebih baik dan tinggi dari pada jenisnya yang di Afrika, yaitu di Afrika pertumbuhannya lebih pendek dan warna daunnya hijau kuputihan (hijau kusam), dengan rata-rata tinggi tanaman sekitar 50 cm (Agble, 1971), tidak secerah yang ada di Indonesia, akan tetapi produksi polongnya jauh lebih tinggi di Afrika.

Hasil percobaan Ahmed and Suliman, (2010) di Sudan menunjukkan pertumbuhan tinggi di bawah 60 cm. Tapi jika dibandingkan dengan percobaan yang dilakukan di Majalengka, kondisinya di Afrika tidak se subur. Seperti di Majalengka, walaupun pertumbuhan tanamannya agak pendek, tapi tanaman kacang tunggak di Afrika mampu menghasilkan sampai lebih dari 6,0 biji kering (Dovala, 2012)

Bobot Polong tua basah

Bobot polong tua basah adalah bobot polong tua yang dipanen dari lapangan dalam kondisi segar langsung ditimbang dalam satuan kuintal per hektarnya, Hasil yang tertinggi diraih oleh perlakuan kultivar Kulon Progo-2 dengan nilai bobot hasil polong basah per hektarnya sebesar 60,20 kwintal, selanjutnya kultivar Kutoarjo (59,35 kwintal/ha), Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan uji jarak berganda Duncan, kedua kultivar yang tertinggi tersebut menunjukkan perbedaan yang sangat

nyata dengan kultivar lainnya. Dalam percobaan ini tiap individu tanaman diberi NPK 16:16:16 yang diberikan dalam bentuk larutan, dicampur kapur dan zeolit, setiap minggu sekali. Kondisi pertumbuhan tanaman memang cukup baik, ditampilkan dengan nilai tinggi tanamannya yang umumnya tumbuh subur. Akan tetapi jika kita melihat hasil polong yang tertinggi mencapai 60,20 kwintal, padahal di Afrika mampu menghasilkan polong segar sampai 100 kwintal (Ahmed, and Suliman., 2010.).

Tanaman kacang tolo yang termasuk dalam kerabat kacang tunggak (cowpea), pada dasarnya tidak memerlukan. Karena hasil percobaan Kahn, and Schroeder, (1999) dimana tanaman ada yang sengaja tidak diberi Nitrogen. Justru kondisi fisik pertumbuhan tanaman yang tidak diberi nitrogen menghasilkan pertumbuhan dan hasil bobot polong jauh lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi nitrogen. Sebab menurut Buttery, Park, dan Hume (1992) pada dasarnya tanaman ini sudah mengandung mikroba yang dapat mengikat nitrogen dari udara bebas, melalui pembentukan nodul akar. Jika tanaman tersebut diberi nitrogen, yang terjadi justru bakteri tersebut tidak berfungsi dengan baik, nodul akar tidak terbentuk dengan sempurna (Summerfield *et al*, 1977). Nilai yang terendah dihasilkan oleh kultivar Sleman dengan bobot hasil hanya 29,0 kwintal per hektarnya, kultivar lainnya diantara nilai tersebut (tabel.1).

Bobot polong kering

Bobot polong kering jemur, merupakan hasil pengeringan dari polong basah, sehingga perbedaan variasi hasilnya tidak berbeda jauh dengan bobot polong basah. Bobot polong kering yang tertinggi juga tetap diraih oleh kultivar Kulon Progo-2 (44,00 Kwintal/ha), dan Kultivar Kutoarjo (43,40 Kwintal/ha) selanjutnya kultivar Bantul (37,30 Kw/ha) dan Cilacap (38,00 kw/ha). Dan yang terendah dihasilkan oleh kultivar Wates (22,35 kw/ha) dan Sleman (21,30 Kw/ha). Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan uji tes Duncan, Kultivar yang diutarakan tersebut di atas, antara yang tertinggi, terendah dan diantaranya menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Summerfield *et al* (1977.) bahwa pemberian nitrogen yang berlebih pada tanaman cowpea mengakibatkan kulit polong yang terbentuk menjadi lebih tebal, dan lebih hijau. Pada dasarnya tanaman ini tidak perlu lagi diberi Nitrogen, karena menurut Schroeder, Kahn, and Lynd. 1998. bahwa residu nitrogen bekas tanaman lain sudah cukup untuk menstimulir peningkatan produksi polong. Padahal pada percobaan ini, oleh petani sebelumnya digunakan untuk memproduksi tanaman tomat. Dengan sendirinya pada tomat sangat membutuhkan bahan organik yang cukup tinggi, ditambah lagi pupuk kimia juga cukup banyak. Khusus uji adaptasi dan daya hasil pendahuluan kacang tolo, diberi lagi larutan NPK tiap minggunya, akibatnya untuk pertanaman kacang tolo, kondisi lahan terlalu subur, sehingga

pertumbuhan vegetatifnya baik, tapi bobot hasil polongnya rendah. Disini dapat di lihat nilai rata-rata bobot hasil; per hektar, polongnya saja hanya 32,89 kwintal (tabel.1).

Bobot biji kering

Bobot biji kering, juga pada dasarnya hasil perpanjangan bobot polong kering yang kulit luarnya di buka dan dibuang, sehingga apa yang dihasilkan pada bobot polong kering, hampir tidak berbeda jauh dengan bobot biji kering. Hasil yang tertinggi diraih oleh perlakuan Kulon progo-2 dan Kutoarjo dengan bobot hasil masing-masing per hektarnya mampu mencapai 28, 25 kwintal dan 28,0 kwintal. Hasil bobot kering biji yang terendah dihasilkan oleh kultivar Wates (13,20 kwintal) dengan nilai rata-rata bobot hasil adalah 21,62 kwintal (tabel.2).

Seperti yang telah diutarakan di atas bahwa tanaman kacang tolo sangat sensitif terhadap nilai kesuburan tanah, dimana tanah yang ditanami kacang tolo semakin subur, maka hasil polong dan biji keringnya semakin rendah (Rachie, and Robert, 1974), terutama di dalam kelebihan nitrogen di lapangan, sehingga kapan diberikan dan kapan tidak perlu diberikan, bukan hanya mengikuti standar umum (Beverly, and Jarrell. 1984).

Karena bekas penggunaan pupuk kandang ataupun sisa-sisa pemberian nitrogen pada tanaman sebelumnya, sudah cukup baik untuk pertumbuhan kacang tolo (Schroeder, Kahn, and Lynd. 1998). Semakin tanahnya subur maka semakin tidak terbentuk bintil-bintil akar yang bersifat

simbiosis dengan kacang tolo (Summerfield, et al, 1977), juga semakin ditambahkan nitrogen pada lahan di lapangan semakin kecil-kecil ukuran nodul akar yang terbentuk. Lebih jelasnya akan tampak pertumbuhan phenotif tanaman yang meyakinkan yaitu pertumbuhan daunnya lebat dan hijau tua, tapi bunga dan polong yang terbentuk terbatas (Buttery, Park, and Hume. 1992).

Berat 100 butir biji

Berat 100 butir biji dalam satuan gram, untuk menggambarkan ukuran besarnya biji. Kultivar yang memiliki ukuran benihnya besar-besar adalah kultivar kulon progo-2, dengan berat 15gram, setiap 100 butir biji. Selanjutnya diraih oleh Batul-2 (13,30 gram) dan Batul-1 (14,25 gram). Dan yang paling kecil ukuran bijinya adalah Kulon Progo-1 (9,20 gram) dan Kultivar Banjar (9,10 gram) dengan nilai rata-ratanya adalah 11,01 gram (tabel.2).

Padahal untuk kiultivar yang ukuran bijinya kecil-kecil dapat ditingkatkan, sehingga lebih besar lagi melalui persilangan-persilangan dengan menggunakan induk yang baik (Agble, 1971), sebab berat 100 butir biji kacang tolo dengan nilai yang tertinggi saja baru 16 gram, bahkan sebagian besar di bawah 14 gram, berarti secara umum ukuran bijinya kecil-kecil sekali, sebab hasil evaluasi persilangan yang dilakukan oleh Brittinghamw (2012) menghasilkan bobot polong rata-rata di atas 16 gram, bahkan ada yang mencapai 22 gram untuk berat 100 butir cowpea. Demikian juga

persilangan yang dilakukan Agble (1971), walaupun ada ukuran berat 100 biji hanya 8,4 gram, akan tetapi sebagian besar adalah beratnya di atas 15 gram per 100 butir bijinya.

Berat Brangkas

Hasil brangkas yang tertinggi diraih oleh perlakuan Kulon Progo-1 (1,4 kg/5 tanaman) dan Batul-2 (1,5 Kg/5 tanaman). yang terendah diraih oleh perlakuan Kutoarjo dan Cilacap, dengan nilai masing-masing 0,6 Kg/5 tanaman. Berdasarkan analisis lanjutan menggunakan uji Duncan, nilai yang tertinggi dan terendah menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan perlakuan asal kultivar yang mempunyai nilai berat brangkas berada diantaranya, adanya yang nyata dan sangat nyata. Sebelum brangkas ditimbang, ternyata daunnya banyak yang berlubang-lubang dimakan ulat, baik ulat penggerek daun maupun ulat penggerek polong.

Karena dari kulit biji yang dikupas juga terlihat adanya luka-luka bekas gerek. Padahal di Amerika saat ini, penggunaan hama predator yang dilepas dilapangan, sudah dengan pesat dikembangkan (Gagné, 1995), Penggunaan pestisida sudah sangat dibatasi, berbagai jenis hama predator terus diupayakan pemberdayaannya. Bahkan saat ini dengan usaha para ahli mengembangkan jenis predator dari kelompok akarina hasilnya cukup efektif (Goodwin, and Schicha, 1979).

Ternyata nilai brangkas tidak berkorelasi terhadap produksi polong, bukan berarti nilai

brangkas setiap tanamannya yang berat akan menghasilkan berat, justru yang nilai brangkasnya kecil, banyak yang menghasilkan bobot polong dan bijinya lebih berat, seperti pada kultivar Kutoarjo dan Cilacap. Justru ke dua kultivar tersebut yang memiliki berat brangkasnya paling rendah tetapi menghasilkan bobot polong dan biji cukup tinggi dibandingkan kultivar yang lainnya (tabel.2).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari percobaan tentang uji adaptasi dan daya hasil pendahuluan kacang tolo di daerah dataran medium Majalengka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kultivar kacang tolo lokal dari Kutoarjo dan Kulon Progo-2 merupakan kacang tolo yang mampu beradaptasi dan berproduksi dengan baik, dibandingkan dengan kultivar dari daerah lain yang diuji. Keunggulan tersebut ditampilkan dengan bobot hasil polong basah (60,20 dan 59,35 kwintal/ha) dan kering (44,00 dan 43,40 kwintal/ha) yang tinggi, bobot biji kering (28,25 dan 28,00 kwintal/ha) tinggi. Kultivar lainnya yang tidak terpilih, merupakan bahan induk di dalam keragaman genetik untuk program pemuliaan selanjutnya.
2. Pemberian nutrisi tambahan pada penanaman uji adaptasi dan daya hasil kacang tolo dalam bentuk nitrogen, bukan merupakan jaminan guna meningkatkan hasil bobot polong.

3. Sebaiknya penanaman kacang tolo tidak dianjurkan diberi nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Daftar komposisi Bahan Makanan. Bhratara. Cetakan ke 7. h. 22.
- Ahmed, F.E., and Suliman, A.S.H., 2010.: Effect of water stress applied at different stages of growth seed yield and water use efficiency of Cowpea. Faculty of Agriculture University of Khartoum, 13314 Shambat, Sudan. Online : Science Hub : <http://www.scihub.org/ABJNA>. Agriculture and Biology Journal of North America.
- Agble, F., 1971. Seed size heterosis in cowpeas (*Vigna unguiculata* (L) Walp). *Crops Research Institute*, P.O. Box 3785, Kumasi, Ghana. *Ghana Journal of Science*. 12 (1) : 30-33
- Beverly, R.B. and W.M. Jarrell. 1984.: Cowpea response to N form, rate, and timing of application. *Agron. J.* 76:663-668.
- Brittingham, W. H. 2012. : The inheritance of date of pod maturity, pod length, seed shape and -seed size in the Southern Pea, *Vigna Sinensis*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 180: 381-388.
- Buttery, B.R., S.J. Park, and D.J. Hume. 1992. Potential for increasing nitrogen fixation in grain legumes. *Can. J. Plant Sci.* 72:323-349.
- Carvalho, A.F.U, de Sousa, N.M, Farias, D.F, da Rocha-Bezerra, L.C.B, da Silva, R.M.P, Viana M.N.P, Gouveia. S.T, Sampaio, S.S, de Sousa, M.B, de Lima, G.P.G, de Morais, S.M, Barros, C.C, 2012. : Nutritional ranking of 30 Brazilian genotypes of cowpeas including determination of antioxidant capacity and vitamins. *Journal of Food Composition and Analysis* 26 (2012) 81-88
- Dovala, C.A, Roberts, P., Ehler, J., Buta, T, Francis, C.A., Baptista, L.J and Ndala, A.P., 2012. Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp) in Angola. *Modern Cowpea to Overcome Critical Production Constraint in Africa and The US. Collaboration Research Michigan State University, University of California, USA and Instituto de Investigacao Agronomica, Angola*. Publish by Dry grain Pulses Collaborative Research Support Program (CRSP).
- Gagné, R. J. (1995). Revision of the Tetranychid (Acarina) mite predators of the genus *Feltiella* (Diptera: Cecidomyiidae). *Annals of the Entomological Society of America* 88: 16-30.
- Goodwin, S. and Schicha, E. (1979). Discovery of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) in Australia. *Journal of the Australian Entomological Society*. 18: 304.
- Kahn, B.A1 and Schroeder, L.J., 1999. : Root Characteristics and Seed Yield of Cowpeas Grown without Added Nitrogen

- Fertilizer. Hort Science
34(7):1238–1239. 1999.
- Rachie, K.o. and Robert, L.m., 1974.
Cowpea. *Dalam: Advances in
Agronomy*. 26:Brandy, N.C. (Ed),
IRRI,manila,Philippines. P.44.
- Schroeder, J.L., B.A. Kahn, and
J.Q. Lynd. 1998. Utilization of
cowpea crop residues to reduce
fertilizer nitrogen inputs with fall
broccoli. *Crop Sci*. 38:741– 749.