

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL UBI BANGGAI
(*Dioscorea alata*) JENIS “BAKU PUSUS” TERHADAP PEMBERIAN
PUPUK ANORGANIK, ORGANIK DENGAN MULSA JERAMI PADI**

**The Growth and Yield Response of Ubi Banggai (*Dioscorea alata*) Var
“Baku Pusur” Towards Giving of Fertilizer Anorganik, Organik With
Rice Straw Mulch**

Sulaiman Mansur¹⁾, Henry N. Barus²⁾, Ichwan Madauna²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
e-mail : leman92faperta@gmail.com

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
e-mail : henbarus@hotmail.com, e-mail : i.madauna@yahoo.com

ABSTRACT

The research purpose is to study the response of growth and yield of Banggaiyam of Baku Pusur variety under various combination of inorganic fertilizer, organic fertilizers and rice straw mulch. This study used a randomized block design (RBD) consisting of seven treatments which grouped into four based on different land slopes. Thus there were 21 experimental units. There was no significant effect on growth components including growth percentage, plant height and number of shoot but it was significant on plant height at 74 days after planting (DAP). The highest plant height was 171.50 cm found in the combination of inorganic fertilizer, organic and rice straw mulch. There was also significant effect on the yield components except the productivity of tuber. The highest productivity was 6.33 tons ha⁻¹ shown by the combination of inorganic fertilizer, organic with rice straw mulch.

Keywords : Organic, Ubi banggai (*Dioscorea alata*) anorganik fertilizer, Rice Straw Mulch

PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Tengah memiliki flora dan fauna yang spesifik salah satu diantaranya adalah ubi banggai. Tanaman ini merupakan tanaman pangan yang dikonsumsi sebagai makanan pokok penduduk asli masyarakat Banggai, karena tanaman yang lain seperti padi sangat sulit untuk dikembangkan di daerah tersebut. Hal ini berhubungan dengan minimnya fasilitas pengairan dan topografi daerah yang bergunung. Tanaman ubi banggai dibudidayakan secara tradisional dengan sistem pertanian berpindah-pindah.

Tanaman ubi banggai termasuk salah satu marga tanaman yang tidak bisa dipisahkan dengan kehidupan masyarakat

Banggai Kepulauan. Hal tersebut disebabkan karena Ubi banggai merupakan salah satu makanan pokok mereka yang banyak ditemukan di Kecamatan Banggai dan Liang. Ubi Banggai memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan pendapatan daerah dengan hasil 8.9339 ton. Masyarakat setempat mengolah ubi ini menjadi kolak, keripik, kue atau direbus layaknya makanan utama. Pola makan dengan mengonsumsi ubi sebagai menu utama pada dasarnya adalah pola makan yang sehat dan patut untuk dipertahankan dan dikembangkan (Pelima, 2012).

Di Indonesia tanaman ini dikenal sebagai uwi atau ubi kelapa. Uwi atau ubi kelapa (*Dioscorea alata* L. Syn) merupakan sejenis umbi-umbian pangan. Beberapa kultivarnya memiliki umbi berwarna ungu

sehingga dalam bahasa Inggris dikenal sebagai purple yam. Dalam bahasa Melayu dikenal sebagai ubi dan bersifat genetik, sehingga nama bahasa Indonesia diambil dari nama bahasa Jawa untuk membedakannya dari jenis-jenis ubi yang lain (Heyne, 1987).

Hasil ubi banggai yang dicapai dengan sistem pertanian tradisional yaitu 10 ton ha⁻¹ sampai 30 ton ha⁻¹ (Rahmatu *et al.*, 2003). Hasil ini sangat rendah bila dibandingkan dengan tanaman umbi-umbian yang lain (ubi kayu) mencapai 65 ton ha⁻¹ (Pemda Lombok, 1999).

Kabupaten Banggai Kepulauan terletak diantara 1°06'30" LS - 2°20'00" LS dan 122°40'00" BT - 124°13'30" BT. Suhu 23°C - 27,5°C dan curah hujan 19 - 22 mm sampai 144 - 204 mm pertahun. Ubi banggai bersifat memanjat (perdu) dan berbeda dengan jenis umbi lainnya, utamanya dari sisi pohon, adanya getah atau lendir pada bagian dalam kulit luar dan rasanya berbeda. Tinggi tanaman antara 3 sampai 10 meter, batang tidak berbuku dan bersayap 4. Ubi banggai dapat tumbuh antara 800 sampai 2700 m dpl dengan iklim tropis atau hampir panas (Koida, 2005).

Ubi banggai termasuk ke dalam famili *Dioscoreaceae* genus *Dioscorea* yang memiliki lebih dari 600 spesies yang 10 spesies diantaranya dibudidayakan sebagai bahan pangan dan untuk obat-obatan. Enam spesies yang penting sebagai bahan pangan adalah *D. rotundata*, *D. alata*, *D. cayenensis*, *D. dumetorum*, *D. bulbifera* dan *D. esculenta*. Ubi tersebut dipercaya berasal dari tiga wilayah penyebaran yang berbeda, yaitu Afrika Barat (*D. rotundata*, *D. cayenensis* dan *D. dumetorum*), Asia Tenggara (*D. alata* dan *D. esculenta*), daerah tropis Amerika (*D. trifida*). Tanaman *Dioscorea* ditanam sebagai tanaman pangan semusim dengan umur panen antara 180–270 hari setelah tanam (French, 2006).

Menurut Hardjowigeno (2003) Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat dengan jenis dan kadar unsur haranya sengaja ditambahkan dalam pupuk tersebut

dalam jumlah tertentu. Misalnya Urea mengandung N 45-46% (setiap 100 kg Urea terdapat 45-46% hara Nitrogen). Pupuk urea, ZA dan NH₄Cl bersifat memasamkan tanah. Pupuk kalsium nitrat dan kalium nitrat bereaksi cepat. Pupuk TSP dan kiserit merupakan pupuk P yang mudah larut dalam tanah. Pupuk fosfat alam dan dolomit merupakan pupuk yang kurang larut dalam air.

Penggunaan bokasi dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu struktur tanah lebih remah. Dengan terciptanya kondisi tanah yang remah memungkinkan perakaran tanaman lebih banyak menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Wijaya, 1996). Pupuk kandang sapi umumnya mengandung nitrogen 2,33 %, pospor (P₂O₅) 0,61 %, potasium (K₂O) 1,58%, magnesium (Mg) 0,33 %, kadar lengas 26,28 % berat, C-organik 6,62 %, N-total 0,65 %, nisbah C/N 10,18, kadar bahan organik 11,41 %, asam humat 3,42 % dan asam fulvat 2,92 % (Susanto *et al.*, 2014).

Mulsa adalah material penutup tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh dengan baik. Mulsa alami terutama berupa mulsa buatan dari sisa tanaman seperti jerami padi, bonggol pisang, seresah jagung alang-alang, serutan kayu dan lain-lain. Mulsa sintetik dapat berupa plastik, gabus dan lain-lain (Soewardjo, 1981). Menurut (Adiningsih dalam Upik. *et al.*, 2009) menunjukkan bahwa analisis kandungan hara jerami yang masih segar yaitu sekitar: 36,74% C, 0,87% N, 0,18% P, 1,79% K, 0,25% Ca, 0,18% Mg, dan 0,08% S. Jika jerami padi dibakar, akan menyebabkan kehilangan unsur hara berturut-turut: 94% C, 91% N, 45% P, 75% K, 70% S, 30% Ca, dan 20% Mg. Di samping itu, jerami padi mengandung unsur K yang tergolong tinggi yaitu 1,75-1,92%. Akan tetapi, jerami padi juga banyak mengandung selulosa dan lignin berturut-turut sekitar 35,65 dan 6,55%, sehingga sulit untuk didekomposisi oleh dekomposer.

Berdasarkan uraian di atas, pemberian pupuk anorganik, organik dengan mulsa jerami padi dapat meningkatkan produktivitas dalam respon pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan dan hasil ubi banggai jenis baku pusud pada berbagai kombinasi pemberian pupuk anorganik, organik dengan mulsa jerami padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Kebun Percobaan Kampus Politeknik Bumi Roviga Kelurahan Tondo, Kecamatan Mantikulore, Palu Timur Sulawesi Tengah dan dilaksanakan pada bulan Februari sampai Agustus 2014.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, cangkul, sabit, parang, ember, mistar atau meter, timbangan, alat tulis menulis dan alat dokumentasi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah umbi ubi banggai (*Dioscorea alata*) dari jenis baku pusud. Pupuk Anorganik : Urea (116 kg per ha¹), ZA (50 kg per ha¹), SP-36 (31 kg per ha¹), KCl (75 kg per ha¹), Kiserit (122 kg ha¹) dan Dolomit (50 kg per ha¹). Pupuk Organik berupa Bokasi kotoran sapi (20 ton per ha¹) dan Mulsa jerami padi (5 ton ha¹).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Sebagai perlakuan adalah pupuk anorganik, organik dan mulsa yang terdiri dari 7 perlakuan (A: Cara bercocok tanam yang diterapkan oleh petani), (B: Pupuk anorganik), (C: Pupuk organik), (D: Pupuk anorganik + pupuk organik), (E: Pupuk anorganik + mulsa jerami padi), (F: Pupuk organik + mulsa jerami padi) dan (G: Pupuk anorganik + pupuk organik + mulsa jerami padi). yang terdiri dari 3 kelompok berdasarkan kemiringan tanah sehingga terdapat 21 unit percobaan. Perlakuan yang berpengaruh nyata di uji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

Prosedur Penelitian. Pengolahan lahan media tanam yang digunakan diolah dengan

cara mencangkul serta digemburkan dengan menggunakan cangkul dan sekop kemudian tanah dibersihkan dari kotoran dan gumpalan tanah. Serta dibuat plot persegi empat dengan ukuran 150 cm x 200 cm dengan jarak antara bedeng 75 cm dan jarak antara ulangan 100 cm, yang membujur kearah timur kemudian dipasangkan labelsesuai dengan perlakuan yang akan diberikan.

Penanaman menggunakan sistem tabela (tanam benih langsung) bibit yang digunakan yaitu ubi banggai dari jenis (Baku Pusud) yang telah diseleksi dengan melakukan pemilihan umbi yang baik sebelum dilakukan penanaman. Penyiapan bibit diperbanyak dengan stek umbi yaitu umbi di iris bentuk melengkung (menyerupai huruf U) ketebalan 3 cm dan panjang 5-7 cmhanya 1 bibit per lubang tanam sedalam 5-7 cm dengan jarak tanam 100 cm x 75 cm sehingga mendapatkan 6 tanaman yang disesuaikan dengan lebar plot yang digunakan 150 cm x 200 cm.

Pemeliharaan ubi banggai berupa penyiraman dengan melihat kondisi media tanam. Dimana media diberi air secukupnya dan dibuatkan tiang patok untuk perambatan tanaman. Pembersihan dilakukan terhadap gulma yang tumbuh pada sekitaran tanaman yang berpotensi sebagai pengganggu tanaman utama dengan cara mencabut atau mencangkul gulma yang tumbuh.

Tanaman ubi banggai dapat dipanen pada saat berumur 7 (tujuh) bulan atau saat daun menguning dan berguguran sampai kurang lebih 85%. Umbi yang telah dipanen dibersihkan dari bulu akar dan dicuci dengan air.

Pemberian pupuk anorganik diberikan pada umur 38 HST berupa ZA 50 kg ha⁻¹. KCl 75 kg ha⁻¹. SP-36 86 kg ha⁻¹. Dolomit 50 kg ha⁻¹. Kiserit 122 kg ha⁻¹. Untuk pemberian pupuk bokasi (organik) pada umur 37 HST ditaburkan merata disekeliling bibit sebanyak 6 (kg) per petak setara 20 ton ha⁻¹. Pemberian mulsa dilakukan setelah

pupuk anorganik, organik. Mulsa jerami padi ditaburkan diatas tanah sampai menutupi permukaan sekitar 1,5 (kg) perplot setara dengan 5 ton ha⁻¹ mulsa. Pemupukan susulan N yaitu : 252 kg urea ton ha⁻¹. Diberikan 4 minggu kemudian. Pengaplikasian dilakukan dengan cara membuat alur atau parit kecil yang berjarak kurang lebih 7 cm dari bibit dengan kedalaman 5 cm.

Variabel Penelitian

Komponen Pertumbuhan. Persentase tumbuh tanaman pada setiap perlakuan diamati setiap dua minggu sampai semua tanaman tumbuh, Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai pucuk daun diamati setiap dua minggu, Jumlah tunas diamati dengan ketentuan anakan umbi yang telah berdaun diamati setiap dua minggu, Pengamatan awal tanaman ubi banggai (*Dioscorea alata*) dilakukan pada umur 46 HST sampai panen tanaman.

Komponen Hasil. Jumlah Tanaman Berumbi Perplot dengan menghitung tanaman yang berisi umbi pada saat panen, Jumlah Umbi Perplot pada setiap plot tanaman, Diameter umbi (cm) diukur dengan cara membuat lingkaran pada bagian umbi yang terbesar, Panjang umbi (cm) diukur mulai dari pangkal umbi sampai ujung umbi, Berat umbi (kg), total berat umbi pada setiap plot, Produktivitas umbi berupa konversi plot kedalam ha¹ melalui persamaan berikut:

$$\frac{\text{Produktivitas Umbi Ton ha}^1 \times 10.000 \text{ m}^2}{\text{Luas Perpetak m}^2} \times \text{Hasil Perpetak (kg)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Persentase Tumbuh Tanaman. Data pengamatan rata-rata persentase tumbuh tanaman ubi banggai pada umur 46 HST dan 74 HST.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil rata-rata persentase tumbuh tanaman tertinggi pada kombinasi perlakuan pupuk organik dan mulsa jerami padi

mencapai 94% pada umur 46 HST dan mencapai 100 % pada umur 74 HST serta menyelesaikan masa dormansinya.

Umbi yang dipanen akan tetap dorman tanpa bisa tumbuh selama 30-150 hari bergantung pada umur panen, spesies, dan kondisi lingkungan tumbuh dan penyimpanan (Orkwor and Ekanayake, 1998). Oleh karena itu setahun hanya satu siklus tanaman sehingga menghambat laju perbaikan tanaman melalui upaya pemuliaan. Mematahkan atau memperpendek dormansi merupakan prioritas utama bagi pemulia *Dioscorea* (Asiedu *et al.*, 1998).

Dormansi terutama disebabkan adanya lapisan sel meristematik di bawah permukaan umbi yang tidak berkembang. Pembentukan tunas tajuk apikal berasal dari lapisan sel yang berkembang jauh sebelum umbi tampak bertunas (Wickham *et al.*, 1981).

Tinggi Tanaman. Data pengamatan tinggi tanaman ubi banggai pada umur 46 HST dan 74 HST. Hasil analisis statistik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan Tabel 2. hasil analisis statistik menunjukkan adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap tinggi tanaman pada umur 46 HST dan 74 HST, dengan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 171,50 cm pada perlakuan kombinasi pupuk anorganik, organik dan mulsa jerami padi, namun tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05% pada setiap perlakuan.

Tabel 1. Hasil Rata-rata Persentase Tumbuh Tanaman (%).

Perlakuan	46 HST	74 HST
A	83	100
B	89	100
C	89	100
D	72	100
E	94	100
F	83	100
G	78	100
Anova	tn	-

Keterangan : tn = tidak nyata

Tabel 2. Hasil Rata-rata Tinggi Tanaman (cm).

Perlakuan	Umur Tanaman	
	46 HST	74 HST
A	23,75 a	105,25 ab
B	31,00 ab	80,50 a
C	34,75 ab	85,25 ab
D	37,50 ab	108,00 ab
E	49,17 b	133,17 ab
F	42,50 ab	147,33 ab
G	51,00 b	171,50 b
BNJ 0,05%	23,74	90,20

Keterangan : Rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05%.

Karakteristik tanaman ubi banggai yang merambat membuat sulit untuk menentukan kepastian tinggi tanaman sehingga pengukuran yang dilakukan memiliki faktor bias yang tinggi.

Jumlah Tunas Tanaman. Data pengamatan jumlah tunas ubi banggai hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas pada berbagai umur tanaman.

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa hasil rata-rata jumlah tunas terbanyak tanaman pada perlakuan pupuk organik dan kombinasi pupuk anorganik dan organik pada umur 130 HST yaitu 5,00 dan terendah pada kombinasi pupuk organik dan mulsa jerami padi yaitu 2,83 tetapi pada umur 158 HST mengalami penurunan karena sebagian tunas tanaman mengering atau mati dan diduga masa vegetatif pertumbuhan tanaman berahir. Meskipun pada pengujian analisis statistik menunjukkan berpengaruh tidak nyata hal tersebut diduga tunas umbi yang tidak seragam.

Periode munculnya tunas tanaman berkisar dari 1 minggu hingga lebih dari 2 bulan. Variasi yang sangat tinggi ini terutama disebabkan oleh kondisi (internal) meliputi umur umbi saat dipanen, lama umbi disimpan, dan bagian umbi yang dikoleksi. Variasi tersebut menyebabkan tingkat dormansi umbi yang berbeda-beda sehingga saat tunas muncul juga menjadi tidak sama (Ile *et al.*, 2006). Disamping itu faktor lingkungan (eksternal) juga berpengaruh.

Hasil Panen Tanaman. Data pengamatan komponen hasil panen pada umur 201 HST tanaman ubi banggai hasil analisis statistik menunjukkan beberapa perlakuan pada parameter pengamatan memberikan pengaruh tidak nyata dan nyata terhadap hasil panen tanaman.

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik, organik dan mulsa jerami padi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa komponen hasil panen tanaman kecuali pada berat umbi dan produktivitas umbi. Kondisi ini diduga karena bibit yang digunakan tidak seragam, waktu aplikasi pupuk lambat dan keadaan lingkungan tidak cocok untuk pertumbuhan tanaman sedangkan ubi banggai menyukai tanah yang gembur dan kaya unsur hara.

Berdasarkan hasil rata-rata produktivitas umbi yang dicapai dengan pemberian mulsa jerami padi 5 ton ha¹ dapat meningkatkan produksi rata-rata ubi banggai dan akan lebih baik jika dikombinasikan dengan pupuk anorganik, dan organik.

Hasil yang dicapai terendah yaitu 3,61 ton ha¹ pada perlakuan pupuk anorganik dan tertinggi yaitu 6,33 ton ha⁻¹ pada perlakuan kombinasi pupuk anorganik, organik dan mulsa jerami padi. Walaupun Produksi pada penelitian ini relatif rendah jika dibandingkan dengan hasil yang dicapai petani secara tradisional yaitu 10 ton ha⁻¹ sampai 30 ton ha⁻¹ (Rahmatu *et al.*, 2003).

Menurut Mayun (2007) bahwa pemberian mulsa jerami di atas permukaan tanah dapat mengurangi evaporasi serta menjaga kestabilan suhu dan kelembaban tanah. Selain dapat mengurangi kehilangan air dan menurunkan suhu, jerami juga dapat mempertahankan kondisi disekitar tanaman sehingga kelembaban tanah lebih tinggi. Semakin banyak air yang tersedia dalam tanah semakin besar kemampuan tanaman untuk menyerap hara dan laju fotosintesis juga semakin besar, sehingga pembelahan dan perpanjangan sel berlangsung lebih cepat.

Tabel 3. Hasil Rata-rata Jumlah Tunas Tanaman.

Perlakuan	Umur Tanaman				
	46 HST	74 HST	102 HST	130 HST	158 HST
A	1,67	2,00	3,33	4,33	3,50
B	1,83	3,67	3,00	3,00	3,00
C	2,33	2,00	4,50	5,00	3,33
D	2,00	2,67	3,50	4,33	3,33
E	2,17	2,83	2,50	2,83	2,50
F	2,00	2,80	3,33	5,00	5,33
G	1,83	2,80	2,83	4,00	3,83
Anova	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

Tabel 4. Hasil Rata-rata Jumlah Tanaman Berumbi, Jumlah Umbi, Diameter Umbi, Panjang Umbi, Berat Umbi Dan Produktivitas Umbi.

Perlakuan	Jumlah Tanaman Berumbi	Jumlah Umbi	Diameter Umbi (cm)	Panjang Umbi (cm)	Berat Umbi (kg)	Produktivitas Umbi ton ha ¹
A	5,0	7,0	4,8	9,7	1,53 ab	5,11 ab
B	5,3	7,5	4,4	8,7	1,08 a	3,61a
C	5,0	7,2	3,2	10,6	1,57 ab	5,24 ab
D	5,0	7,8	4,9	10,9	1,89 b	6,30 b
E	5,3	8,5	5,0	10,5	1,73 b	5,76 b
F	4,0	7,0	3,2	5,3	1,09 a	3,63 a
G	5,7	8,7	5,1	10,1	1,90 b	6,33 b
Anova	tn	tn	tn	tn	*	*
BNJ 0,05%	-	-	-	-	0,53	1,78

Keterangan : Rata-rata diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 0,05%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pada komponen pertumbuhan pemberian pupuk anorganik, organik dan mulsa jerami padi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, persentase tumbuh dan jumlah tunas, kecuali pada tinggi tanaman pada umur 46 HST dan 74 HST.

Pada komponen hasil panen tanaman pemberian pupuk anorganik, organik dan mulsa jerami padi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tanaman berumbi perplot, jumlah umbi perplot, diameter umbi (cm) dan panjang umbi (cm), kecuali pada berat umbi perplot (kg) dan produktivitas umbi.

Pemberian secara tunggal maupun secara kombinasi pupuk anorganik dan

organik akan lebih efektif meningkatkan hasil umbi jika ditambahkan jerami padi sebagai mulsa.

Saran

Berdasarkan pengalaman dilapangan yang telah dilakukan, heterogenitas bibit sangat tinggi. Hal ini disebabkan umbi stek yang digunakan tidak seragam. Oleh karena itu perlu pembibitan terlebih dahulu untuk seleksi bahan tanam atau bibit yang seragam.

Pengaruh tanah yang kering dan berpasir aplikasi mulsa penting untuk mengurangi evaporasi dan suhu daerah perakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiedu, R., S.Y.C. Ng, I.J. Ekanayake, N.M.W. Wanyera. 1998. *Genetic improvement*. In: Orkwor GC, Asiedu R, Ekanayake IJ, eds. Food yams: advances in research. Nigeria: NRCRI and IITA Ibadan. 63–104.
- French, B.R. 2006. *Food plants of Papua New Guinea*. Acompendium. Revised edition. Privately published as an electronic book in pdf format. 38 West St. Burnie. Tasmania 7320 .
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah. Edisi Revisi*. Akademi Pressindo. Jakarta.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I. Balitbang Kehutanan Dephut.1988. h : 542 – 544.
- Ile, E.I., P.Q . Craufurd, N. H. Battey and R. Asiedu. 2006. *Phases of Dormancy in Yam Tubers (Dioscorea rotundata)*. Ann. Bot. 97(4): 497-504.
- Koida M, 2005. *Analisis Produksi Dan Pendapatan Usaha Tani Ubi Banggai Didesa Bakalan Kecamatan Tinangkung Kabupaten Banggai Kepulauan*. Skripsi Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu.
- Mayun, I. D. 2007. *Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir*. Agritop.
- Orkwor, G.C. and I.J. Ekanayake. 1998. *Growth and development*. In: Orkwor GC, Asiedu R, Ekanayake IJ, Eds. Food yams: advances in research. Nigeria: NRCRI and IITA Ibadan, 39–62.
- Pelima, J.N, 2012. *Kajian Kandungan Fenolat dan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ubi Banggai (Dioscorea) Dari Berbagai Varietas*. Skripsi Program Pascasarjana Universitas Tadulako Palu.
- Pemda Lombok., 1999. *Budidaya Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Lombok Barat.
- Rahmatu, R., Ramadhanil dan Nasiru,R., 2003. *Inventarisasi dan Identifikasi Ubi Banggai*. Dinas pertanian Tanaman Pangan Kab. Banggai.
- Soewardjo, 1981. *Pemberian Mulsa dan Kemantapan Agregat Tanah*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Susanto. E dan Ninuk Herlina Dan Nur Edy Suminarti. 2014 *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Pada Beberapa Macam Dan Waktu Aplikasi Bahan Organik* .Jurnal Produksi Tanaman. Volume 2. Nomor 5. Hlm. 412-418.
- Upik Yelianti, Kasli, M. Kasim dan E. F. Husin. 2009. *Kualitas Pupuk Organik Hasil Dekomposisi Beberapa Bahan Organik dengan Dekomposernya*. Jurnal Akta Agrosia Vol. 12 No.1 hlm 1 - 7 Jan - Jun 2009.
- Wickham, L. D., L.A. Wilson, and H.C. Passam. 1981. *Tuber germination and early growth in four edible Dioscorea species*. Annals of Botany 47: 87–95.
- Wijaya, 1996. *Penemu Effectivitas Mikroorganisme (EM-4)*. Trubus. 309:231.