

UJI DAYA ADAPTASI BEBERAPA VARIETAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) DAN PRODUKTIVITAS AKIBAT PEMBERIAN PUPUK ORGANIK PADA TANAH ANDISOL DI SAREE

Test Adaptability on some varieties of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L.) and Productivity as a result by adding organic Fertilizer on Andisol Soil at Saree

Franz Sukma, Elly Kesumawati, Syakur

Program Studi Magister Agroekoteknologi Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111.
email korespondensi: franz.skm@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa varietas ubi jalar yang mampu beradaptasi pada tanah andisol kemukiman Saree dan penggunaan pupuk organik yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar, serta interaksi diantara kedua faktor tersebut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 6 x 3 dengan 3 ulangan, ada 2 faktor yang diteliti yaitu varietas dan jenis pupuk organik. Faktor varietas terdiri dari 6 taraf yaitu: Varietas Antin-1, Varietas Sari, Varietas Sawentar, Varietas Kidal, Varietas Cilembu dan Varietas Lokal Saree Ungu. Faktor Pupuk Organik terdiri dari 3 taraf, yaitu: tanpa pupuk organik (kontrol), pupuk kandang kotoran Sapi (7,2 kg/bedengan) dan pupuk Petroganik (0,36 kg/bedengan). Penelitian ini telah dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Hortikultura Saree, Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini berlangsung dari bulan Oktober 2013 sampai dengan Maret 2014. Pertumbuhan tanaman ubi jalar terbaik dijumpai pada varietas Lokal Saree Ungu dan Cilembu. Hasil tanaman ubi jalar yang meliputi jumlah umbi pertanaman terbaik dijumpai pada varietas Cilembu dan Lokal Saree Ungu, sedangkan pada bobot umbi pertanaman dan potensi hasil perhektar tertinggi didapatkan pada varietas Sawentar, Cilembu dan Lokal Saree Ungu. Kadar air umbi tertinggi dijumpai pada varietas Sari, kadar serat kasar tertinggi didapatkan pada varietas Lokal Saree Ungu, kandungan protein tertinggi dijumpai pada varietas Cilembu, karbohidrat tertinggi dijumpai pada varietas Antin-1. Hasil uji organoleptik beberapa panelis terhadap rasa, tekstur dan kejusian menunjukkan bahwa varietas Cilembu lebih disukai. Pemberian pupuk petrogenik dan pupuk kandang kotoran sapi dapat memberikan pertumbuhan dan hasil ubi jalar yang lebih baik dibandingkan kontrol.

Kata kunci : varietas ubi jalar, pupuk organik, petrogenik

ABSTRACT

The aim of this study is to determine varieties of sweet potatoes which be able to adapt to the soil of Andisol Kemukiman Saree and the proper use of organic fertilizer on growth and yield of sweet potatoes, along with the interaction of these factors mentioned. This study used a Randomized Block Design (RBD) 6 x 3 factorial (system) with 3 repetition, and there are 2 factors researched, those are the varieties and the kind of organic fertilizer. Varieties factor is consist of 6 levels, which are: varieties Antin 1, varieties Sari, varieties Sawentar, varieties Kidal, varieties Cilembu and varieties Saree Ungu Local. Organic fertilizer factor consist of 3 levels, which is, without organic fertilizer (controlled), the manure (cow dung) (7,2 kg/embankment) and petrogenik fertilizer (0,36 kg/embankment). This study conducted in UPTD (technical implementation unit area) the hall of seed Hortikultura Saree, sub district of Lembah Seulawah, Aceh Besar district. This study started from Oktober 2013 to March 2014. Growth and the best yield of sweet potatoes found on local Saree Purple and Cilembu. The best carbohydrate is on Antin 1 varieties. Test of Organoleptik for flavor and juicy showed that Cilembu is preferably. The adding petrogenik and organic (cow dung) increasingly on the growth of sweet potatoes better than controlled.

Keywords: Sweet potatoes varieties, organic fertilizer, petrogenic

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) atau dikenal juga dengan istilah ketela rambat merupakan tanaman yang termasuk ke dalam jenis tanaman palawija, dapat berfungsi sebagai pengganti bahan makanan pokok (beras) karena merupakan sumber karbohidrat (Handawi, 2010). Di Indonesia ubi jalar banyak ditanam karena tanaman ini mudah pengelolaannya dan tahan terhadap kekeringan.

Kandungan gizi dari tanaman ubi jalar sangat tinggi terutama kandungan beta karoten pada varietas ubi jalar yang warna daging ubinya jingga kemerah-merahan yaitu 7100 IU (Mastina *et al.*, 2004). Setiap 100 gram ubi jalar mengandung 123 kalori, 1,8 gram protein, 0,7 gram lemak, 27,9 gram karbohidrat, 60 SI vitamin A, 0,90 mg vitamin B dan 30 mg kalsium (Yiyi, 2006).

Produksi ubi jalar Indonesia masih digolongkan rendah (Mastina *et al.*, 2004). Menurut Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (2012) untuk Provinsi Aceh rata-rata produksi pada tahun 2012 yaitu 13.906 ton dengan luas tanam 1,331 ha. Upaya peningkatan produksi ubi jalar dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu air, tanah mineral, kelembaban udara, suhu udara, cahaya dan faktor internal yaitu genetika dan hormon.

Salah satu faktor internal yang perlu mendapat perhatian khusus yaitu faktor genetika yang digunakan sebagai dasar seleksi bibit unggul dari suatu varietas tertentu. Menurut Djufry (2011) apabila bibit yang digunakan untuk penanaman berkualitas tinggi sehingga produksinya maksimal dan jumlah yang cukup serta harga yang terjangkau oleh petani. Trisnawati *et al* (2004) menambahkan bahwa produksi ubi jalar selain ditentukan oleh faktor lingkungan tumbuh juga dipengaruhi oleh kemampuan adaptasi suatu varietas terhadap lingkungan. Penggunaan varietas yang berbeda pada satu lingkungan tumbuh yang sama akan menunjukkan kemampuan adaptasi suatu varietas. Untuk mendapatkan suatu

varietas dengan kemampuan berproduksi yang baik, sebaiknya dilakukan uji adaptasi terhadap varietas yang akan dicoba.

Varietas unggul yang sudah dihasilkan saat ini adalah Sari, Suku, Boko, Jago, dan Kidal dengan tipe tanaman semi kompak, umur panen 3,5-5 bulan, serta produktivitas 25 – 30 ton/ha (Polakitan dan Taulu, 2009). Suhartina (2005) menambahkan ada 14 varietas ubi jalar yang sudah dilepaskan Menteri Pertanian sampai dengan tahun 2001 yang potensi hasilnya sangat tinggi diantaranya adalah Sari, Kidal, Sawentar, dan Cilembu. Namun varietas ini harus di uji daya adaptasi terlebih dahulu di lingkungan Saree.

Selain permasalahan adaptasi varietas pada suatu lingkungan, penambahan pupuk organik juga merupakan suatu masalah yang harus diperhatikan dalam hal peningkatan produksi ubi jalar. Tanah ordo Andisol mengandung unsur P total relatif tinggi yaitu 1600 -5000 mg kg⁻¹ tanah, tetapi P yang tersedia bagi tanaman sangat rendah yaitu hanya sekitar 1% dari total P yang terdapat dalam tanah (Sanchez, 1992). Tingginya jerapan fosfat pada Andisol karena banyak mengandung liat alofan bersifat yang tidak dapat diubah (*irreversible*), sehingga menyebabkan efek residu dan pengembalian P (*P recovery*) dari sumber P yang diberikan rendah. Selain itu, Andisol mempunyai pH yang agak masam sampai masam, sehingga banyak mengandung Al dan Fe terlarut yang akan bereaksi dengan ion fosfat, sehingga ion fosfat menjadi terjerap dan tidak larut (Munir, 1996).

Usaha untuk meningkatkan ketersediaan P pada tanah Andisol dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik. Upaya tersebut untuk melepaskan P terjerap pada Andisol, dengan tujuan meningkatkan ketersediaan P agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Stevenson, 1982). Penambahan pupuk organik juga dapat meningkatkan kemampuan tanaman menahan air dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Walaupun pupuk organik memiliki

kandungan unsur makro relatif rendah, namun pupuk organik berperan sebagai penyangga biologi sehingga tanah dapat menyediakan unsur hara yang berimbang untuk tanaman (Sumarwoto *et al.*, 2008)

Salah satu bahan organik yang mudah didapatkan yaitu pupuk kandang kotoran sapi. Jedeng (2011) mengemukakan bahwa unsur hara dalam pupuk kandang sapi sangat bervariasi tergantung pada jenis pakan yang diberikan dan cara penyimpanan pupuk kandang tersebut. Umumnya pupuk kandang sapi mengandung nitrogen 0,97 %, pospor (P_2O_5) 0,69 %, potasium (K_2O) 1,66% dan magnesium (Mg) 1,0–1,5%. Saat ini perusahaan pupuk juga telah memproduksi pupuk organik sehingga lebih memudahkan petani dalam mendapatkannya. Petroganik adalah salah satu pupuk organik bersubsidi yang diproduksi PT. Petrokimia Gresik.

Provinsi Aceh tepatnya di Kemukiman Saree Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar merupakan salah satu sentra produksi, dan sentra pengolahan pasca panen ubi jalar. Saree berada di ketinggian 450 m di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah didominasi Andisol merupakan tempat yang sesuai bagi pertumbuhan ubi jalar, namun produksi di kawasan ini masih sangat rendah yaitu 11,60 ton/ha (BPS, 2014). Penggunaan varietas lokal setempat secara turun temurun masih menjadi pilihan petani ubi jalar di Saree, padahal sudah ada beberapa varietas yang mampu berproduksi tinggi.

Berdasarkan permasalahan di atas bahwa pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar maka dilakukan penelitian tentang uji daya adaptasi beberapa varietas ubi jalar pada tanah andisol di Saree. Selain itu komposisi kimia dari ubi jalar berbeda dari setiap varietas, sehingga setiap varietas akan mengandung komposisi kimia yang berbeda yang akan berpengaruh terhadap rasa dan sifat fisik dari ubi tersebut (Trisnawati *et al.*, 2004), untuk itu perlu dilakukan uji organoleptik. Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui varietas yang mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan di tanah andisol kemukiman Saree dan penggunaan pupuk organik yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar, serta interaksi diantara kedua faktor tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Hortikultura Saree, Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini berlangsung dari bulan Oktober 2013 sampai dengan Maret 2014.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Bibit berasal dari stek pucuk 6 varietas yaitu Antin 1, Sari, Sawentar, Kidal, Cilembu dan Lokal Saree Ungu. Pupuk organik yaitu pupuk kandang kotoran sapi digunakan sebanyak 129.6 kg/semua bedengan (20 ton/ha) dan pupuk petrogenik sebanyak 9 kg (1 ton/ha), pupuk dasar (diberikan untuk semua perlakuan) yaitu Urea sebanyak 1.944 kg (100 kg/ha), SP36 sebanyak 972 g (50 kg/ha) dan KCl sebanyak 1.944 kg (100 kg/ha). Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu meteran, jangka sorong, sekop, timbangan, ember, gunting dan pisau, kantong sampel, alkohol 36%, H_2SO_4 1,25%, NaOH 3,25%, aluminium foil, oven tanaman dan tanah dan gerobak dorong.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 6 x 3 dengan 3 ulangan, faktor varietas (V) yang terdiri dari 6 taraf, yaitu : Varietas Antin-1, Varietas Sari, Varietas Sawentar, Varietas Kidal, Varietas Cilembu dan Varietas Lokal Saree Ungu. Faktor Pupuk Organik (O) terdiri dari 3 taraf, yaitu: Tanpa Pupuk Organik (kontrol), pupuk Kandang Kotoran Sapi (7,2 kg/bedengan) dan pupuk Petroganik (0,36 kg/bedengan).

Dengan demikian terdapat 18 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan. Maka jumlah satuan kombinasi perlakuan adalah 54 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan bedengan, pemberian pupuk organik, penanaman dan pemupukan

Tanah dicangkul sebanyak 2 kali sedalam 30 cm agar menjadi gembur, kemudian diratakan dan dibagi 3 sebagai ulangan. Masing-masing ulangan dibuat petak sebanyak 18 bedeng, sehingga terdapat 54 buah bedeng percobaan. Bedeng berukuran 3 m x 1,2 m dengan tinggi bedeng 40cm, jarak antar bedeng 50cm dan jarak antar ulangan 1 m. Pupuk organik yang diberikan pada penelitian ini adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dengan dosis anjuran 20 ton/ha (7,2 kg/bedengan) dan pupuk Petroganik dengan dosis anjuran 1 ton/ha (0,36kg/bedengan). Pemberian pupuk organik pada saat pengolahan tanah 2 minggu sebelum tanam dengan cara ditabur diatas bedengan sesuai perlakuan. Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu tanah bedengan disiram sampai basah. Selanjutnya penanaman ubi jalar dilakukan dengan cara setiap stek diletakkan secara miring perlobang tanam dengan kedalaman 10 cm dan jarak tanam 75 cm x 30 cm. Pupuk dasar (diberikan untuk semua perlakuan) yaitu Urea sebanyak 1,944 kg (36 g/bedengan), SP-36 sebanyak 972 g (18 g/bedengan) dan KCl sebanyak 1,944 kg (36 g/bedengan) pada saat tanam. Pemberian 1/3 dosis Urea (648 g) dan KCl serta seluruh SP-36 yaitu 30 HST. Sedangkan sisanya, 2/3 Urea (1,296 kg) dan KCl (648 g) diberikan pada saat tanaman berumur 45 HST (Balitkabi, 2008).

Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiangan, pembubunan, pengairan, pembalikan batang tanaman dan pengendalian hama penyakit. Penyiangan dilakukan untuk mencegah penumbuhan gulma yang dapat menghambat pertumbuhan ubi jalar. Penyiangan dilakukan dua kali yaitu umur 18 HST dan 56 HST. Setiap bulan dilakukan pembalikan tanaman untuk menghindari menjalarnya tanaman kesegala arah. Pembubunan dilakukan pada umur 21 HST. Pemanenan tanaman ubi jalar dilakukan pada umur 180 HST, dengan kriteria panen : daun sebagian besar telah gugur dan batang menguning.

Pengamatan

Adapun peubah yang di amati dalam penelitian ini meliputi: Panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman. Pengamatan dilakukan pada umur 100 hari setelah tanam (HST), Bobot berangkasan segar pertanaman, bobot berangkasan kering pertanaman, jumlah umbi pertanaman, bobot umbi pertanaman, potensi hasil per hektar, kadar Air umbi, kandungan karbohidrat dan protein, kadar serat kasar dan uji organoleptik oleh beberapa panelis yang diamati berupa Warna, Warna Luar, Warna Dalam, Keseragaman warna, Rasa, Tekstur, Kejusian dan Aroma.

Analisis Data

Data dianalisis dengan uji F (Anova). Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata diantara perlakuan, maka analisis diteruskan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% ($BNT_{0,05}$).

Tabel 1. Pengamatan Uji Organoleptik dengan menggunakan metode hedonik (uji kesukaan)

No	Pengamatan	Skor	Kriteria
1.	Warna Kulit	1-5	Kuning
		6-10	Merah tua
		11-15	Coklat
2.	Warna Luar	1-5	Kuning
		6-10	Merah tua
		11-15	Coklat
3.	Warna dalam	1-5	Kuning
		6-10	Merah tua
		11-15	Coklat
4.	Keseragaman warna	1-5	Tidak Seragam
		6-10	Seragam
		11-15	Sangat Seragam
5.	Rasa	1-5	Tidak Manis
		6-10	Manis
		11-15	Sangat Manis
6.	Tekstur	1-5	Tidak Lunak
		6-10	Lunak
		11-15	Sangat Lunak
7.	Kejusian	1-5	Tidak Jus
		6-10	Jus
		11-15	Sangat Jus
8.	Aroma	1-5	Tidak Suka
		6-10	Suka
		11-15	Sangat Suka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Varietas

Panjang Batang PerTanaman dan Jumlah Cabang Primer PerTanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas berpengaruh sangat nyata

terhadap panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman 100 HST. Rata-rata panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman 100 HST pada beberapa varietas ubi jalar setelah diuji dengan $BNT_{0,05}$ dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata panjang batang pertanaman umur 40, 60, 80 dan 100 HST pada beberapa varietas ubi jalar

Varietas	Panjang Batang Pertanaman	Jumlah Cabang Primer Pertanaman
Antin 1	90,77 a	5,89 ab
Sari	86,71 a	5,69 a
Sawentar	124,28 b	6,03 ab
Kidal	98,01 a	7,22 b
Cilembu	145,63 c	9,97 c
Lokal Saree Ungu	196,01 d	11,50 d
$BNT_{0,05}$	19,42	1,52

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5 % (Uji BNT).

Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang batang pertanaman jumlah cabang primer pertanaman beberapa varietas umur 100

HST dijumpai pada varietas Lokal Saree Ungu yang berbeda nyata dengan varietas lainnya. Panjang batang pertanaman

varietas Lokal Saree Ungu 196,01 cm dan jumlah cabang primer pertanaman 11,50 (cabang). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan adaptasi varietas Lokal Saree Ungu dan varietas Cilembu pada tanah andisol Saree mampu meningkatkan panjang batang dan jumlah cabang dibandingkan varietas lain. Berdasarkan deskripsi tanaman, varietas lokal mempunyai panjang batang lebih tinggi dibandingkan varietas lain, sedangkan varietas Cilembu panjang batang berkisar 80 - 130 cm (Balitkabi, 2008). Kemampuan tanaman dalam beradaptasi dengan lingkungan dan aerasi tanah yang baik dapat meningkatkan aktivitas pembelahan dan pembesaran sel.

Bobot Berangkasan Segar, Bobot Berangkasan Kering, Jumlah Umbi Pertanaman, Bobot Umbi Pertanaman dan Potensi Hasil perhektar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas berpengaruh sangat nyata terhadap bobot berangkasan segar, bobot

berangkasan kering, jumlah umbi, bobot umbi pertanaman dan potensi hasil perhektar.

Rata-rata bobot berangkasan segar, bobot berangkasan kering, jumlah umbi, bobot umbi pertanaman dan potensi hasil perhektar pada beberapa varietas ubi jalar setelah diuji dengan BNT_{0,05} dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa bobot berangkasan segar terberat dijumpai pada varietas Cilembu yang berbeda nyata dengan varietas lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot berangkasan segar tertinggi didapatkan pada Varietas cilembu yaitu 800,29 g.

Bobot berangkasan kering terberat dijumpai pada varietas Antin-1 yang berbeda nyata dengan varietas Sari, Sawentar, Kidal dan Lokal Saree Ungu namun tidak berbeda nyata dengan varietas Cilembu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot berangkasan kering tertinggi didapatkan varietas Antin-1 yaitu 116,97 g.

Tabel 3. Rata-rata bobot berangkasan segar, bobot berangkasan kering, jumlah umbi, bobot umbi pertanaman dan potensi hasil perhektar pada beberapa varietas ubi jalar

Varietas	Bobot Berangkasan Segar (g)	Bobot Berangkasan Kering (g)	Jumlah Umbi Pertanaman (buah)	Bobot Umbi Pertanaman (g)	Potensi Hasil Perhektar (ton)
Antin-1	531,42 b	116,97 c	4,00 b	421,38 bc	18,73 bc
Sari	126,93 a	34,28 a	2,28 a	174,78 a	7,77 a
Sawentar	436,74 b	79,70 b	4,03 b	542,54 c	24,11 c
Kidal	226,60 a	58,79 ab	3,36 b	305,51 b	13,58 b
Cilembu	800,29 c	93,07 bc	5,06 c	450,56 c	20,02 c
Lokal Saree Ungu	490,90 b	75,31 b	4,14 bc	476,35 c	21,17 c
BNT_{0,05}	198,31	35,52	0,98	128,30	5,70

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5 % (Uji BNT).

Bobot berangkasan segar dan bobot berangkasan kering menunjukkan bahwa varietas Cilembu dan Antin-1 mampu beradaptasi dengan baik pada tanah andisol Saree. Jumlah cabang berkorelasi positif nyata dengan bobot basah dan bobot kering tanaman. Semakin banyak jumlah cabang akan meningkatkan bobot segar dan bobot kering tanaman. Menurut Suwardjono (2003) menyatakan bahwa

peningkatan jumlah cabang akan meningkatkan jumlah daun maka penerimaan cahaya matahari sebagai sumber utama dalam proses fotosintesis, akan meningkat. Dengan meningkatnya fotosintesa diikuti peningkatan respirasi, menyebabkan proses metabolisme berlangsung lebih baik dan akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peningkatan hasil fotosintesis di daun akan

digunakan untuk membentuk penyusunan tanaman yaitu asam-asam amino, profirin, karbohidrat, nukleotida, lipid dan enzim, dengan demikian akan mempengaruhi bobot basah dan bobot kering.

Jumlah umbi pertanaman terbanyak dijumpai pada varietas Cilembu yang berbeda nyata dengan varietas Antin-1, Sari, Sawentar dan Kidal namun tidak berbeda nyata dengan varietas Lokal Saree Ungu. Varietas Cilembu mampu memberikan jumlah umbi pertanaman terbanyak yaitu 5,06 buah yang berbeda tidak nyata dengan jumlah umbi pertanaman varietas lokal saree yaitu 4,14 buah (Tabel 3).

Bobot umbi pertanaman terbanyak dijumpai pada varietas Sawentar yang berbeda nyata dengan varietas Sari dan varietas Kidal namun tidak berbeda nyata dengan varietas Antin-1, Cilembu dan varietas Lokal Saree Ungu (Tabel 3).

Potensi hasil perhektar terbanyak dijumpai pada varietas Sawentar yang berbeda nyata dengan varietas Sari dan varietas Kidal namun tidak berbeda nyata dengan varietas Antin-1, Cilembu dan varietas Lokal Saree Ungu (Tabel 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas berpengaruh terhadap jumlah umbi pertanaman, bobot umbi pertanaman dan potensi hasil per hektar (Tabel 3). Dimana varietas Sawentar, Cilembu dan Lokal Saree Ungu mampu memberikan bobot umbi pertanaman dan potensi hasil per hektar yang lebih baik dibandingkan dengan varietas Sari dan Kidal, tetapi

berbeda tidak nyata dengan varietas Antin-1. Varietas Sawentardan Cilembu mampu beradaptasi seperti varietas Lokal Saree Ungu dengan menghasilkan bobot umbi pertanaman dan potensi hasil per hektar yang sama pada tanah andisol Saree. Produktivitas ubi jalar dilihat dari kemampuan tanaman ubi jalar untuk menghasilkan umbi pada tanah andisol Saree Aceh. Hal ini dikarenakan besarnya produktivitas tanaman ubi jalar menghasilkan umbi sangat tergantung pada potensi genetik yang terkandung dalam varietas ubi jalar dengan faktor lingkungan tempat tumbuhnya. Semakin sesuai lingkungan tumbuhnya dengan ubi jalar makan akan terekspreasi semua potensi genetiknya. Varietas Cilembu dan Lokal Saree Ungu memiliki jumlah cabang yang banyak sehingga menghasilkan jumlah umbi yang banyak, serta terjadi peningkatan bobot umbi per tanaman dan potensi hasil per hektar. Trisnawati *et al.*, (2004) menyatakan bahwa varietas ubi jalar yang memiliki percabangan yang sedikit akan menghasilkan umbi yang sedikit pula.

Kadar Air Umbi, Kadar Serat Kasar, Kandungan Protein dan Kandungan Karbohidrat

Hasil Analisis kadar air umbi, kadar serat kasar, kandungan protein dan kandungan karbohidrat pada Laboratorium Analisis dan Kajian Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala (2014).

Tabel 4. Rata-rata kadar air umbi, kadar serat kasar, kandungan protein dan kandungan karbohidrat pada beberapa varietas ubi jalar

Varietas	Kadar Air Umbi (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Kandungan Protein (%)	Kandungan Karbohidrat (%)
Antin-1	67,92	2,42	1,61	23,70
Sari	73,85	3,37	1,87	21,68
Sawentar	50,98	2,89	1,60	21,84
Kidal	60,41	3,29	1,38	18,82
Cilembu	46,68	1,72	1,92	17,59
Lokal Saree Ungu	59,88	4,03	0,72	20,03

Analisis kadar air umbi menunjukkan bahwa kadar air umbi yang cenderung lebih

tinggi dijumpai pada varietas Sari dibandingkan dengan beberapa varietas

lainnya. Kadar serat kasar yang cenderung lebih tinggi didapatkan pada varietas Lokal Saree Ungu dibandingkan dengan beberapa varietas lainnya. Hasil analisa kandungan kadar serat kasar pada umbi ubi jalar pada beberapa varietas ubi jalar dengan metode hidrolisis asam-basa. Persentase kadar serat kasar tertinggi didapatkan pada varietas Lokal Saree Ungu. Hal ini dikarenakan kadar serat masing-masing varietas berbeda tergantung deskripsi varietasnya masing-masing. Dimana varietas Lokal Saree Ungu kadar serat kasar tinggi sedangkan varietas Cilembu lebih tinggi kandungan antosianin sehingga kadar serat kasar rendah. Serat pangan merupakan polisakarida yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia dan sampai ke dalam usus besar dalam keadaan utuh (Silalahi, 2006). Senyawa pektin, hemiselulosa, dan selulosa merupakan serat pangan yang terdapat pada ubi jalar dan berperan dalam menentukan nilai gizinya (Woolfe, 1992). Huang *et al* (1999) melaporkan kadar serat pangan cukup tinggi, yakni 2,3-3,9 g/100 g pada ubi jalar ungu dan 2,3-3,3 g/100 g pada ubi jalar kuning/putih. Herawati dan Widowati (2009) melaporkan angka yang lebih tinggi, yakni 7,96 % bb pada ubi jalar segar dan 11,46% pada tepung ubi jalar.

Kandungan protein yang cenderung lebih tinggi dijumpai pada varietas Cilembu dibandingkan dengan beberapa varietas lainnya. Hasil analisa kandungan protein pada beberapa varietas ubi jalar. Analisis kandungan protein dengan metode Kjeldahl (Tabel 4). Persentase kandungan protein tertinggi dijumpai pada varietas Cilembu, sedangkan kandungan protein terendah pada varietas Lokal Saree Ungu. Hal ini dikarenakan varietas Cilembu mampu beradaptasi pada tanah andisol Saree Aceh meskipun tanpa pemberian pupuk organik mampu meningkatkan kandungan protein. Berdasarkan deskripsi varietas, varietas Cilembu mengandung protein tinggi dibandingkan varietas lain. Hal ini dikarenakan varietas Cilembu mampu beradaptasi pada tanah Andisols Saree

Aceh. Fungsi unsur hara nitrogen yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein (asam amino) dalam tubuh tanaman (Sutedjo, 2002). Fosfor berfungsi untuk mentranspor energi dan menyusun karbohidrat, mempercepat pertumbuhan bunga dan buah, mempercepat pemasakan buah dan biji, dan merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar dan membantu pembentukan protein (Salisbury and Ross, 1995). Hasil analisa kandungan karbohidrat pada beberapa varietas ubi jalar.

Kandungan karbohidrat yang cenderung lebih tinggi dijumpai pada varietas Antin-1 dibandingkan dengan beberapa varietas lainnya. Analisis kandungan karbohidrat dengan metode *Luff-Scroll*. Persentase kandungan karbohidrat tertinggi dijumpai pada varietas Antin-1, sedangkan karbohidrat terendah pada varietas Cilembu. Hal ini dikarenakan varietas Antin-1 dengan pemberian pupuk petrogenik mampu beradaptasi pada tanah andisol Saree Aceh sehingga kadar kandungan karbohidrat tinggi. Berdasarkan deskripsi varietas ubi jalar, varietas Sari memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 32,48 % dibandingkan varietas lain (Balitkabi, 2008). Penggunaan pupuk petrogenik meningkatkan kesuburan tanah dan mampu meningkatkan kandungan hara makro seperti K. Unsur Hara kalium bermanfaat untuk membantu pembentukan protein, karbohidrat, dan gula. Membantu pengangkutan gula dari daun ke umbi (Lakitan, 2000). Hal ini disebabkan unsur K sangat membantu pembentukan umbi. Varietas Sari dengan pemberian pupuk petrogenik lebih baik kandungan karbohidrat dalam umbi dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik. Hal ini dikarenakan semakin gembur tanah dan tersedianya hara akan meningkatkan pembentukan karbohidrat dalam umbi.

Uji Organoleptik

Hasil Uji organoleptik pada beberapa varietas ubi jalar berupa warna, warna luar,

warna dalam, keseragaman warna, rasa, tekstur, kejusian dan aroma dengan penggunaan skor 1- 15 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 hasil uji organoleptik terhadap warna kulit, warna luar dan warna dalam menunjukkan bahwa varietas Cilembu memiliki warna secara umum lebih kuning dan yang memiliki warna lebih kecoklatan adalah varietas Lokal Saree Ungu. Warna merupakan komponen yang sangat penting

untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (Winarno, 2004).

Tabel 5. Hasil Uji organoleptik

No	Kriteria	Antin-1	Sari	Sawentar	Kidal	Cilembu	Lokal Saree Ungu
1	Warna Kulit	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	10,0
2	Warna Luar	5,0	9,0	6,0	4,0	2,0	9,0
3	Warna Dalam	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
4	Keseragaman warna	5,0	10,0	6,0	6,0	6,0	14,0
5	Rasa	7,0	9,0	7,0	7,0	11,0	6,0
6	Tekstur	8,0	3,0	12,0	4,0	11,0	7,0
7	Kejusian	1,0	2,0	1,0	2,0	5,0	5,0
8	Aroma	6,0	1,0	5,0	2,0	1,0	6,0

Keseragaman warna umbi ubi jalar yang diberikan penilaian dari tidak seragam sampai seragam dimana varietas Lokal Saree Ungu memiliki warna lebih seragam diikuti oleh varietas Sari, varietas Sawentar, varietas Kidal dan varietas Cilembu sedangkan varietas Antin-1 memiliki tingkat keseragaman paling rendah.

Rasa menunjukkan varietas Cilembu lebih disukai karena rasa yang lebih manis dibandingkan dengan varietas lainnya. Rasa adalah faktor berikutnya yang dinilai panelis setelah tekstur, warna dan aroma. Rasa timbul akibat adanya rangsangan kimiawi yang dapat diterima oleh indera pencicip atau lidah. Rasa adalah faktor yang mempengaruhi penerimaan produk pangan. Jika komponen aroma, warna dan tekstur baik tetapi konsumen tidak menyukai rasanya maka petani menggunakan varietas tersebut dan para konsumen tidak akan menerima produk pangan yang dihasilkan (Rampengan *et al.*, 1985).

Tekstur umbi ubi jalar yang lebih halus didapatkan pada varietas Sawentar dan

tekstur yang agak kasar ada pada varietas Sari. Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika *et al.*, 1988). Selain itu varietas Cilembu dan Lokal Saree Ungu juga lebih disukai jika dinilai berdasarkan tingkat kejujiannya.

Aroma menunjukkan bahwa varietas Antin-1 dan Lokal Saree Ungu memiliki aroma yang lebih disukai dibandingkan varietas lainnya. Oleh karenanya dari beberapa parameter yang digunakan untuk uji organoleptik, semua varietas kecuali varietas Kidal mempunyai keunggulan masing-masing dari setiap parameter uji organoleptik. Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut (Winarno, 2004). Aroma menentukan kelezatan bahan makanan cita rasa dari bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen, yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Bau yang dihasilkan dari makanan banyak

menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal bau lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera penciuman (Rampengan *et al.*,1985).

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Panjang Batang Pertanaman dan Jumlah Cabang Primer Pertanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman umur 100 HST. Rata-rata panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman umur 100 HST pada jenis pupuk organik setelah diuji dengan BNT_{0,05} dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang batang pertanaman dan jumlah cabang primer pertanaman umur 100 HST pada jenis pupuk organik

Pupuk Organik	Panjang Batang Pertanaman (cm)	Jumlah Cabang Primer PerTanaman (cabang)
Tanpa Pupuk Organik	110,56 a	6,57 a
Pupuk Kandang kotoran sapi	127,23 b	8,26 b
Pupuk Petrogenik	132,91 b	8,32 b
BNT_{0,05}	13,73	1,07

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5 % (Uji BNT).

Tabel 6 menunjukkan bahwa panjang batang pertanaman dijumpai pada pemberian pupuk petrogenik yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk petrogenik dapat menyediakan hara yang cukup untuk kebutuhan tanaman sehingga panjang batang tinggi pada pemberian pupuk organik.

Jumlah cabang primer pertanaman dijumpai pada pemberian pupuk petrogenik yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi (Tabel 6). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih baik dijumpai dengan pemberian pupuk petrogenik dan pupuk kandang kotoran sapi yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik Pupuk kandang kotoran sapi dan pupuk petrogenik mempengaruhi panjang batang ubi jalar dan jumlah cabang primer. Nitrogen yang bersumber dari pupuk petrogenik cepat tersedia bagi tanaman dibandingkan pupuk kotoran kandang sapi. Ketersediaan unsur hara nitrogen meningkatkan panjang batang ubi jalar. Unsur nitrogen bermanfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman

yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun, cabang, dan mengganti sel-sel yang rusak (Prasetya *et al.*, 2009). Selanjutnya Sufardi (2012) mengemukakan bahwa apabila tanaman kekurangan unsur N tanaman akan memperlihatkan pertumbuhan yang kerdil.

Bobot Berangkasan Segar, Bobot Berangkasan Kering, Jumlah Umbi Pertanaman, Bobot Umbi Pertanaman dan Potensi Hasil perhektar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi, bobot umbi pertanaman dan potensi hasil per hektar. berpengaruh tidak nyata terhadap bobot berangkasan segar dan bobot berangkasan kering.

Rata-rata bobot berangkasan segar dan bobot berangkasan kering pada jenis pupuk organik setelah diuji dengan BNT_{0,05} dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa bobot berangkasan segar cenderung meningkat pada pemberian pupuk petrogenik meskipun secara statistik berbeda tidak nyata dengan tanpa pupuk organik dan pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan

pupuk organik hara yang dibutuhkan oleh tanaman kurang tersedia sehingga bobot berangkasan segar tidak memberi pengaruh

yang signifikan pada perlakuan pupuk organik.

Tabel 7. Rata-rata bobot berangkasan segar dan bobot berangkasan kering pada jenis pupuk organik

Pupuk Organik	Bobot Berangkasan Segar (g)	Bobot Berangkasan Kering (g)	Jumlah Umbi Pertanaman (buah)	Bobot Umbi Pertanaman (g)	Potensi Hasil Per Hektar (ton)
Tanpa Pupuk Organik	397,53	66,59	3,25 a	322,00 a	14,31 a
Pupuk Kandang kotoran sapi	430,67	77,93	4,00 b	426,90 b	18,97 b
Pupuk Petrogenik	478,23	84,53	4,18 b	436,65 b	19,41 b
BNT_{0,05}	-	-	0,69	90,72	4,03

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf peluang 5 % (Uji BNT).

Adapun ketersediaan hara yang cepat akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil ubi jalar. Pola produksi bahan kering pada tanaman ubi jalar telah dipelajari oleh beberapa peneliti. Total produksi bahan kering pada tanaman ubi jalar tergantung pada ketersediaan hara, radiasi matahari, kapasitas fotosintesis dari tanaman dan durasi dari kapasitas tersebut. Peningkatan radiasi atau aktifitas fotosintesis akan meningkatkan produksi bahan kering (Kuo and Chen, 1992).

Bobot berangkasan kering cenderung meningkat pada pemberian pupuk petrogenik meskipun secara statistik berbeda tidak nyata dengan tanpa pupuk organik dan pemberian pupuk kandang kotoran sapi (Tabel 7). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap bobot berangkasan segar dan bobot berangkasan kering. Hal ini pula disebabkan oleh pupuk organik memiliki kandungan unsur hara rendah untuk memenuhi kebutuhan tanaman secara tepat. Tanah Andisol Saree merupakan tanah tingkat kesuburan rendah. Pemberian pupuk organik pada tanah andisol Saree belum mampu meningkatkan berat berangkasan segar dan kering tanaman ubi jalar. Kandungan hara dari pupuk organik lambat tersedia bagi tanaman. Pupuk organik umumnya memiliki kandungan hara makro relatif rendah dan memerlukan pelapukan terlebih

dahulu sebelum diserap oleh tanaman (Kartini, 1996).

Jumlah umbi terberat dijumpai pada pemberian pupuk petrogenik yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik menyediakan hara yang cukup untuk kebutuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan jumlah umbi ubi jalar. Pemberian pupuk organik ke dalam tanah disamping bertujuan untuk menyediakan unsur hara, juga bertujuan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah (Yuwono *et al.*, 2002).

Bobot umbi pertanaman terberat dijumpai pada pemberian pupuk petrogenik yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Penambahan bahan organik dalam tanah lebih kuat pengaruhnya ke arah perbaikan fisik tanah dan bukan khusus untuk meningkatkan unsur hara dalam tanah (Winarso, 2005). Menurut Hanafiah (2004) secara fisik bahan organik berperan dalam merangsang granulasi, menurunkan plastisitas dan kohesi, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan tanah dalam menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan temperatur tanah menjadi stabil, selain itu dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Potensi hasil perhektar terberat dijumpai pada pemberian pupuk petrogenik yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik namun berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang kotoran sapi. Pemberian pupuk petrogenik dan pupuk kandang kotoran sapi mampu meningkatkan potensi hasil per hektar dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik pada tanah andisols Saree. Hal ini dikarenakan pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah, sehingga meningkatkan potensi hasil per hektar. Berdasarkan hasil penelitian Jedeng (2011) menyatakan pemberian pupuk organik mampu meningkatkan berangkas kering dan meningkatkan bobot umbi per tanaman. Menurut Santosa (2003) menyatakan pupuk kandang kotoran sapi mampu meningkatkan unsur hara, mempertahankan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan air sehingga akar tanaman mudah melakukan penetrasi. Sedangkan pupuk petrogenik memiliki kandungan C organik yang tinggi sehingga mampu memperbaiki struktur dan tata udara tanah sehingga akar dapat dengan mudah menyerap unsur hara (PT. Petrokimia Gresik, 2012).

Interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan varietas dan pemberian pupuk organik berpengaruh tidak nyata pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik tidak berpengaruh terhadap penggunaan varietas dan pemberian pupuk organik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pertumbuhan tanaman ubi jalar terbaik dijumpai pada varietas Lokal Saree Ungu dan Cilembu. Hasil tanaman ubi jalar yang meliputi jumlah umbi pertanaman terbaik dijumpai pada varietas Cilembu dan Lokal Saree Ungu, sedangkan pada bobot umbi pertanaman dan potensi

hasil perhektar tertinggi didapatkan pada varietas Sawentar, Cilembu dan Lokal Saree Ungu. Kadar air umbi tertinggi dijumpai pada varietas Sari, kadar serat kasar tertinggi didapatkan pada varietas Lokal Saree Ungu, kandungan protein tertinggi dijumpai pada varietas Cilembu, karbohidrat tertinggi dijumpai pada varietas Antin-1. Hasil uji organoleptik beberapa panelis terhadap rasa, tekstur dan kejusian menunjukkan bahwa varietas Cilembu lebih disukai.

2. Pertumbuhan dan hasil ubi jalar yang lebih baik pada tanah andisol Saree Aceh diperoleh penggunaan pupuk organik yang berasal dari pupuk petrogenik.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan varietas dan pemberian pupuk organik berpengaruh tidak nyata pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar yang diamati.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis varietas ubi jalar lainnya dan dosis pupuk organik untuk tanah Andisol di Saree Aceh terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar, baik pada skala laboratorium maupun lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balitkabi. 2008. Teknologi Produksi Ubi Jalar. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Malang.
- deMan JM. 1997. Kimia Makanan Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh: Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB, Bandung.
- Djufry, F. 2011. Kajian pendugaan musim tanam tanaman pangan berdasarkan model neraca air di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 14(3): 181-190.
- Hanafiah, K.A. 2004. Dasar-dasar Ilmu

- Tanah. Jakarta: Raja Grafindo 179 hal.
- Handawi PS, Rachman, dkk. 2010. Kajian Keterkaitan Produksi, Perdagangan dan Konsumsi Ubi Jalar untuk Meningkatkan 30 % Partisipasi Konsumsi Mendukung Program Keanekaragaman Pangan dan Gizi.
- Herawati H dan Widowati S. 2009. Karakteristik beras mutiara dari ubi jalar (*Ipomea batatas*). Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. Vol. 5 : (37 - 44).
- Huang YH, Tanudjaja L, and Lum D. 1999. Content of alpha-, beta-carotene and dietary fibre in 18 sweetpotato varieties grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*. 12:147-151
- Jedeng IW. 2011. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar (*Ipomea batatas* L) Var. Lokal Ungu. Program Pasca Sarjana. Universitas Udayana. Denpasar.
- Kartika B, Hastuti P dan Supartono W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Lakitan B. 2000. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Mastina Dj, Jahja D dan Pardiansyah. 2004. Pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) Pada pemberian beberapa takaran abu jerami padi. *Stigma* Volume XII No.2. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang
- Munir M. 1996. Tanah-tanah utama di Indonesia. Dunia Pustaka Jaya, Jakarta.
- Polakita A dan Taulu L. 2009. Uji adaptasi beberapa varietas unggul baru ubi jalar di lahan sawah sesudah padi di Kabupaten Minahasa. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi utara Jl. Kampus Pertanian Kalasey.
- Prasetya B, Kurniawan S, dan Febrianingsih. 2009. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pupuk Cair Terhadap Serapan dan Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Entisol. Univ. Brawijaya. Malang.
- Rampengan VJ, Pontoh dan Sembel DT. 1985. Dasar-dasar Pengawasan Mutu Pangan. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Sanchez PA. 1992. Sifat dan pengelolaan tanah tropika. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santosa E. 2003. Pengaruh Pupuk Organik dan Mulsa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera* Mill). *Bul Agron* (31) (3) 120-125.
- Silalahi J. 2006. Antioksidan dalam Diet dan Karsinogenesis. *Cermin Dunia Kedokteran*. 153: 42-47.
- Stevenson MG. 1982. Toward an Understanding of Site Abandonment Behavior: Evidence from Historic Mining Camps in the Southwest Yukon. *Journal of Anthropological Archaeology* 1:237–265.
- Sufardi. 2012. Pengantar nutrisi tanaman. Bina Nanggroe. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Suhartina. 2005. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Malang
- Sumarwoto, Tutut W dan Rifan F. 2008. Uji varietas ubi jalar (*Ipomea batatas* L) pada berbagai jenis pupuk organik alami dan pupuk buatan (N, P dan K). *Jurnal Pertanian Mapeta* Vol 10 No 3. 203-210.
- Sutedjo MM. 2002. Pupuk Dan Cara Penggunaan. Jakarta : Rineka Cipta.
- Trisnawati WM, Yasa R dan Adijaya N. 2004. Adaptasi Tiga Varietas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*), Keragaan Komposisi Kimia Dan Reperensi Panelis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.

- Winarno, F. G., 2004. Ilmu Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Yogyakarta: Gava Media 34 hal.
- Woolfe JA. 1992. An Untapped Food Resource. Cambridge University Press, New York.
- Yiyi Pahmi Pauzi Rohayati Abas. 2006. Pengaruh Klon dan Dosis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi jalar (*Ipomea Batatas L*). Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Yuwono, M, Basuki, N., Agustin ,L.2002. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L) Lamb). pada macam dan dosis pupuk organik yang berbeda terhadap pupuk an organik.