

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar sebagai salah satu komoditas pertanian yang mempunyai potensi untuk dikembangkan menjadi makanan olahan dan juga sebagai bahan baku industri yang secara ekonomis menguntungkan. Menurut Kay (1973), ubi jalar mengandung karbohidrat yang cukup tinggi (18-35%), sebagian besar berupa pati. Bagi manusia, pati sangat penting sebagai makronutrien, karena pati merupakan karbohidrat kompleks yang berfungsi sebagai sumber energi utama (Shelton and Lee, 2000).

Indonesia merupakan negara penghasil ubi jalar nomor empat di dunia sejak tahun 1968. Sampai saat ini produksi ubi jalar cukup tinggi dan belum termanfaatkan secara optimal, dari total produksi ubi jalar sebanyak 1,76 juta ton, 89% dimanfaatkan untuk konsumsi, sedangkan sisanya sebesar 18.000 ton digunakan sebagai pakan ternak dan 161.000 ton terbuang. Untuk dapat meningkatkan citra ubi jalar sekaligus pemanfaatannya, maka perlu ada upaya untuk mengolah ubi jalar menjadi tepung atau pati. Selain memperpanjang umur simpannya, tepung atau pati ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku produk olahan dan dimanfaatkan menjadi bermacam-macam produk pangan (Putri, 2012).

Pati ubi jalar banyak digunakan dalam industri untuk menghasilkan sirup glukosa, maltosa, fruktosa, harusame, mie, dan kue (Suganuma and Kitahara, 1998). Selain itu, pati umbi ubi jalar juga banyak digunakan dalam industri makanan yaitu sebagai bahan baku dalam pembuatan roti, biskuit, jus, dan es krim, selain dimanfaatkan untuk produksi asam laktat, aseton, butanol, dan vinegar dengan cara fermentasi (Woolfe, 1992). Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi pengolahan, Indonesia yang mempunyai potensi penghasil umbi ubi jalar diharapkan dapat segera meningkatkan keanekaragaman kegunaan ubi jalar tersebut, terutama untuk industri farmasi dan minuman (Soenarjo, 1984).

Namun demikian, sejalan dengan makin meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan sumber bahan pangan yang sehat dan aman, maka diperlukan sumber pangan yang tak hanya mengacu pada kuantitas, tetapi juga

kualitasnya. Pertanian organik adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Hal ini sangat terkait bahwa melalui pertanian organik akan diperoleh produk yang bebas dari sejumlah senyawa kimia yang umum diberikan melalui pupuk kimia maupun pestisida kimia. Namun demikian, seberapa besar pengaruh dari aplikasi bahan organik akan sangat tergantung pada sumber bahan organik. Bahan organik yang berasal dari pupuk kandang akan berbeda kandungan unsur maupun waktu dekomposisinya dengan bahan organik yang bersumber dari kompos sampah kota maupun kompos azolla. Oleh karena itu, untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sumber dan waktu aplikasi bahan organik terhadap kualitas umbi ubi jalar maka penelitian ini perlu dilakukan.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mempelajari dan mengetahui pengaruh sumber dan waktu aplikasi bahan organik pada kualitas umbi ubi jalar.
2. Untuk mendapatkan informasi tentang sumber dan waktu aplikasi bahan organik yang tepat dalam kaitannya dengan penentuan kualitas umbi.

1.3 Hipotesis

Bahan organik yang bersumber dari kompos sampah kota yang aplikasinya dilakukan 4 minggu sebelum tanam akan menghasilkan kualitas umbi yang paling baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar

Tanaman ubi jalar memiliki banyak nama antara lain ketela rambat, *huwi boled* (Sunda), *tela rambat* (Jawa), *satsumaimo* (Jepang), dan *sweet potato* (Inggris). Menurut klasifikasinya, tanaman ubi jalar termasuk kedalam: (Juanda dan Cahyono, 2004).

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Convolvulales
Famili	: Convolvulaceae
Genus	: Ipomoea
Spesies	: <i>Ipomoea batatas</i> L.

Tanaman ubi jalar, yang termasuk dalam tumbuhan semusim (*annual*), memiliki susunan tubuh utama yang terdiri dari batang, ubi, daun, bunga, buah, dan biji. Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, berbuku-buku, dan tipe pertumbuhannya tegak atau merambat (menjalar). Batang tanaman tipe tegak memiliki panjang antara 1-2 m, sedangkan tipe merambat memiliki panjang 2-3 m. Ukuran batang dibedakan atas tiga macam yaitu besar, sedang, dan kecil. Warna batangnya biasanya hijau tua sampai keungu-unguan (Rukmana, 2007).

Tanaman ubi jalar memiliki daun yang berbentuk bulat hati, bulat lonjong, dan bulat runcing, tergantung pada varietasnya. Daun ubi jalar memiliki tulang-tulang menyirip, kedudukan tegak agak mendatar, dan bertangkai tunggal yang melekat pada batang. Ukuran daun bervariasi tergantung pada varietasnya. Daunnya berwarna hijau tua dan hijau kuning (Juanda dan Cahyono, 2004).

Tanaman ubi jalar dapat beradaptasi baik pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi (Juanda dan Cahyono, 2004). Tanaman ini banyak diusahakan di daerah tropis maupun subtropis. Di Indonesia pada umumnya ditanam pada ketinggian antara 0 – 800 m dpl (Basuki, 1991). Tanah yang dikendaki adalah tanah gembur dengan pH 4,5 – 7,5 dan memiliki drainase yang

baik (Sarwono, 2005). Apabila dilihat dari komposisinya, umbi ubi jalar mengandung sejumlah unsur sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi nutrisi umbi dari tanaman ubi jalar (Suminarti, 2009).

Susunan mineral	(%)
Serat kasar	3,84
Karbohidrat	27,43
Protein	0,98
Gula reduksi	1,60
Kadar pati	24,69

2.2 Peran Bahan Organik

Bahan organik memegang peran yang sangat penting di dalam tanah dan merupakan faktor kunci dalam berbagai proses biokimia dalam tanah. Bahan organik merupakan kompleks gabungan antara jasad hidup, mati, bahan terdekomposisi, dan senyawa organik. Bahan organik disamping berpengaruh terhadap penambahan unsur hara, juga berpengaruh dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Suriadikarta *et al.*, 2005).

Bahan organik pada umumnya mengandung unsur hara makro N, P, dan K rendah, tetapi mengandung unsur hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (Sutanto, 2002). Bahan organik mempunyai 3 peran utama, yaitu untuk (1) Memperbaiki sifat fisik tanah yang meliputi pembentukan agregat, peningkatan porositas tanah, dan kemampuan tanah menahan air, (2) Memperbaiki sifat kimia tanah yang meliputi keasaman (pH) serta kemampuan tanah dalam tukar kation, dan (3) Memperbaiki sifat biologi tanah, karena dengan diaplikasikannya bahan organik maka akan dapat meningkatkan aktifitas biologi tanah. Terjadi atau tidaknya pengaruh aplikasi bahan organik terhadap tiga peran tersebut akan sangat dipengaruhi oleh jenis bahan organik maupun waktu aplikasi bahan organik. Bahan organik yang bersumber dari sisa-sisa tanaman akan berbeda dengan bahan organik yang bersumber dari kotoran hewan dalam hal proses dekomposisinya (Hakim *et al.*, 1986).

Penggunaan pupuk organik bermanfaat bagi perkembangan tanah dan tanaman. Pembenanaman pupuk organik berupa jerami, kompos, bokasi, dan pupuk kandang dapat meningkatkan agregat tanah. Koloid organik sebagai hasil perombakan bahan organik oleh jasad renik tanah dan cairan yang dikeluarkan oleh jasad renik tersebut berfungsi sebagai perekat partikel-partikel tanah menjadi butir-butir tanah (Kuntyastuti *et al.*, 2011).

Bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik dapat berasal dari pupuk kandang, jerami padi, *Azolla* sp., tanaman legume, sekam padi, kompos sampah kota atau seresah, dan limbah agroindustri. Bahan organik ini dapat menjadi bahan untuk perbaikan struktur tanah yang terbaik dan alami (Redhani, 2008).

Rasio C/N merupakan faktor paling penting dalam proses pengomposan. Hal ini disebabkan proses pengomposan tergantung dari kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membentuk sel. Besarnya nilai rasio C/N tergantung dari jenis sampah. Proses pengomposan yang baik akan menghasilkan C/N yang ideal sebesar 15-20. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Selain itu diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan proses dekomposisi bahan kompos, sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Jika C/N-rasio terlalu rendah, kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai ammonia (BPPT, 2011).

Dekomposisi merupakan proses penting yang menentukan pengaruh bahan organik terhadap tanah maupun tanaman. Bahan organik yang cepat terdekomposisi dapat menyuplai sejumlah besar nutrisi pada periode awal pertumbuhan tanaman, namun tidak banyak membantu pemeliharaan sifat fisik tanah. Sedangkan bahan organik yang lambat terdekomposisi akan memberikan kontribusi yang sebaliknya. Lamanya proses dekomposisi bahan organik tanah sangat bervariasi, bisa hanya beberapa hari bisa juga memakan waktu hingga tahunan, tergantung pada susunan kimia bahan organik dan kondisi iklim setempat (Brown and Lugo, 1990 *dalam* Suriadikarta *et al.*, 2005). Beberapa

penelitian terakhir menunjukkan bahwa laju dekomposisi bahan organik sangat tergantung pada kandungan C, N, tanin, dan polifenol. Bahan organik dengan kandungan tersebut mempunyai rasio C/N rendah lebih cepat terdekomposisi dibandingkan dengan bahan organik yang memiliki rasio C/N lebih tinggi (Tian, 1992).

2.2.1 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang didefinisikan sebagai semua produk buangan dari binatang peliharaan yang digunakan untuk memperbaiki hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Fitriani, 2012). Jenis pupuk kandang berdasarkan jenis ternak atau hewan yang menghasilkan kotoran antara lain adalah: pupuk kandang sapi, pupuk kandang kuda, pupuk kandang kambing atau domba, pupuk kandang babi, dan pupuk kandang unggas (Hasibuan, 2006).

Di antara jenis pupuk kandang, pupuk kandang sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, pupuk kandang sapi dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, mengemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan porositas, aerase, dan komposisi mikroorganisme tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, dan daya serap air yang lebih lama pada tanah. Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan dengan rasio C/N di bawah 20 (Hartatik dan Widowati, 2010).

Pupuk kandang sapi umumnya mengandung nitrogen 0,97 %, fosfor (P_2O_5) 0,69 %, potasium (K_2O) 1,66 %, magnesium (Mg) 1,5 %, 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 % (Purwa, 2007; Trianasari, 2009). Sarif (1986) menyatakan bahwa penambahan pupuk kandang

sebanyak 10-30 ton ha⁻¹ berpengaruh positif terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah seperti bobot isi, ruang pori total, air tersedia, P₂O₅ tersedia, C-organik, KTK, dan kejenuhan Al. Pada tanaman jagung, pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton ha⁻¹, mampu meningkatkan hasil dari 18,50 kuintal ha⁻¹ menjadi 25,70 kuintal ha⁻¹ (Nursyamsi *et al.*, 1996).

2.2.2 Kompos Azolla

Azolla merupakan salah satu sumber N alternatif khususnya untuk padi sawah. Tanaman ini sudah berabad-abad digunakan di Cina dan Vietnam sebagai sumber N bagi padi sawah. Azolla merupakan paku air ukuran mini yang bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* pemfiksasi N₂. Simbiosis ini menyebabkan azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik. Azolla mempunyai beberapa species, antara lain: *Azolla caroliniana*, *Azolla filiculoides*, *Azolla mexicana*, *Azolla microphylla*, *Azolla nilotica*, *Azolla pinnata* var. *Pinnata*, *Azolla pinnata* var. *Imbricata*, *Azolla rubra*. Salah satu species dari azolla yakni *Azolla pinata* bersimbiosis dengan ganggang biru *Anabaena*. Species ini relatif banyak terdapat pada areal pesawahan di Indonesia (Rachman *et al.*, 2008).

Kompos azolla ialah pupuk organik yang dapat menghemat penggunaan bahan organik serta membantu dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah sehingga sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk alami (termasuk kompos azolla) sebagai pupuk tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik (Sugito *et al.*, 1995). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kustiono *et al.* (2012), aplikasi kompos azolla dengan dosis 6 ton ha⁻¹ pada tanaman padi varietas Ciherang mampu menghasilkan gabah 8,67 ton ha⁻¹. Penelitian yang dilakukan oleh Rochani (2001) menunjukkan bahwa waktu pemberian Azolla dua minggu sebelum tanam pada tanaman padi mampu menghasilkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun pertanaman, dan berat kering total tanaman padi yang lebih tinggi dibandingkan pemberian saat tanam dan dua minggu setelah tanam diperoleh tinggi tanaman yang lebih rendah.

Penggunaan kompos azolla akan meningkatkan aktivitas biologi, meningkatkan kondisi fisik dan kimia tanah, sehingga menjadi lebih baik dan

berfungsi sebagai penyedia unsur hara dan mineral yang terdapat pada tanah bagian bawah secara lebih efisien (Suhartina dan Adisarwanto, 1996). Keunggulan kompos azolla yaitu kandungan unsur hara kompos azolla lebih tinggi daripada kompos lain, kompos azolla tidak tercemar logam berat yang merugikan tanaman, dan dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Djojosoewito, 2000). Komposisi unsur hara pada kompos azolla adalah sebagai berikut: 0,26 % P, 0,15 % K, 15,1 % C-organik, 1,63 % N-total, nilai C/N 10, dan 27,53 % bahan organik (Ariyono, 2010).

2.2.3 Kompos Sampah Kota

Pemberian bahan organik dalam bentuk kompos sampah kota pada tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Kompos sampah kota merupakan suatu produk yang sebagian mengalami dekomposisi dalam suhu yang tinggi dan nilai C/N bahan pada umumnya juga masih relatif tinggi (Rinsema, 1993). Kompos sampah kota mengandung 6,06 % C-organik, 0,54 % nitrogen, 0,25 % fosfor, dan 1,91 % kalium dengan pH kompos 7,01 (Hermawati, 2007). Dedi (2004) melaporkan bahwa pemberian kompos sampah kota 10 ton ha⁻¹ meningkatkan bobot kering tanaman jagung (40,0 %), luas daun (29,75 %), tinggi tanaman (17,64 %), dan jumlah daun (3,76 %) bila dibandingkan dengan kontrol. Hadijah (2007) menyimpulkan bahwa pemberian kompos sampah kota dengan takaran 10 ton ha⁻¹ memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan vegetatif kacang buncis dan jagung dalam pola tanam tumpang sari.

2.3 Kualitas Umbi Ubi Jalar

Parameter yang sering digunakan dalam menentukan kualitas umbi ubi jalar yaitu kadar pati dan kadar serat kasar.

2.3.1 Kadar Pati Umbi

Pati atau amilum adalah karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berwujud bubuk putih, tawar, dan tidak berbau. Pati merupakan bahan utama yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk menyimpan kelebihan glukosa (sebagai produk fotosintesis) dalam jangka panjang (Hartati, 2002). Pati adalah cadangan polisakarida yang utama pada tanaman hijau yang digunakan selama pertumbuhan tanaman tersebut. Pati diperoleh dari proses fotosintesis sederhana dalam tanaman hijau yaitu pada daun, batang, akar, biji, dan buah (Hizukuri, 1996).

Di dalam tanaman, pati tersimpan dalam bentuk molekul terpisah yang disebut dengan granula pati (Hui, 1992). Keunikan granula pati yaitu meski berasal dari sumber tanaman yang sama namun sifat-sifat yang dimilikinya belum tentu sama (Elliasson and Gudmunsson, 1996). Granula pati biasanya berdiameter antara 1-200 μm dan dapat berbentuk lonjong dan bulat tergantung dari sumber tanamannya (Huang and Rooney, 2001).

Pati umbi ubi jalar diperoleh melalui pematangan umbi (yang sudah dikupas) menjadi bubur. Hal ini dilakukan untuk memproduksi bubur yang sangat halus, untuk memungkinkan dilakukannya pemisahan granula pati dari bubur umbi dalam bentuk sempurna mungkin. Oleh karena granula pati tercampur dengan komponen lain dalam bubur pati, maka pemisahannya dilakukan dengan cara pemurnian dalam fase berair (Kordylas, 1990).

Amilosa tersusun oleh molekul glukosa dengan ikatan α -1,4-glikosida membentuk homopolimer yang linier yang terdiri dari 200-20000 unit glukosa berbentuk heliks. Amilopektin tersusun oleh molekul glukosa dengan ikatan α -1,4-glikosida membentuk homopolimer yang linier dan juga terdapat ikatan α -1,6-glikosida membentuk struktur percabangan. Terdiri lebih dari 2 juta unit glukosa dan setiap 20-30 unit glukosa membentuk struktur percabangan. Pati dalam bahan pangan terdapat dalam bentuk granula (tempat dimana amilosa dan amilopektin

berada). Perbandingan antara amilosa dan amilopektin berbeda-beda pada bahan pangan (Anonymous, 2013).

Kandungan tepung dan pati ubi jalar dipengaruhi oleh umur panen, dan tertinggi dicapai pada umur panen 120 hst, sedang kadar pati terendah didapatkan pada umur panen 90 hst (Widodo *et al.*, 1993; Antarlina, 1991).

2.3.2 Kadar Serat Kasar Umbi

Serat merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan terdapat dalam bahan pangan. Serat makanan terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, dan gom. Serat ada yang bersifat larut dalam air contohnya pektin dan gom, serta ada yang tidak larut air contohnya selulosa, hemiselulosa, lignin (Anonymous, 2013). Menurut Dewani (1980) serat merupakan hasil pengayuan umbi, yang dimaksudkan sebagai proses pembentukan jaringan kayu pada umbi, dan ini terjadi karena sel-sel dalam umbi mengalami penebalan dan pengerasan dinding sel.

Serat makanan merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan terdapat dalam bahan pangan. Serat makanan terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, dan gom. Serat ada yang bersifat larut dalam air contohnya pektin dan gom, serta ada yang tidak larut air contohnya selulosa, hemiselulosa, lignin. Selain dipengaruhi oleh varietas dan umur panen (Antarlina, 1993), kadar serat juga dipengaruhi oleh perlakuan pencucian terhadap endapan pati yang bila kurang sempurna dapat menyebabkan serat-serat halus dapat terbawa pada saat proses ekstraksi (Richana *et al.*, 2000).

Menurut Winarno (1997), serat pangan atau *dietary fiber* merupakan bagian dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. *Dietary fiber* pada umumnya merupakan karbohidrat atau polisakarida. Dengan demikian serat pangan adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dicerna secara enzimatis (enzim yang dikeluarkan manusia) sehingga tidak digolongkan sebagai sumber zat gizi makanan (Linder, 1992).

Pengertian *dietary fiber* atau serat pangan berbeda dengan *crude fiber* (serat kasar). Menurut Winarno (1997), hanya sekitar seperlima sampai setengah dari seluruh serat kasar yang benar-benar berfungsi sebagai *dietary fiber*. Serat kasar adalah bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar yaitu asam sulfat 1,25 % dan natrium hidroksida 1,25 %. Kandungan serat kasar nilainya lebih rendah dibandingkan serat pangan karena asam sulfat dan natrium hidroksida mempunyai kemampuan lebih besar untuk menghidrolisis komponen-komponen makanan dibandingkan dengan enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 1989).



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Oktober di Lahan Percobaan Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 303 m dpl.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang dipergunakan untuk penelitian meliputi: cangkul, tugal, sabit, gunting, timbangan analitik, kertas saring, corong penghisap, kamera, kantong kertas, dan oven. Sedangkan bahan yang diperlukan antara lain: bibit tanaman ubi jalar varietas lokal Gunung Kawi, pupuk kandang sapi, kompos azolla, dan kompos sampah kota.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design), dengan menempatkan jenis bahan organik pada petak utama dan terdiri dari 3 macam, yaitu:

1. Bahan organik yang bersumber dari pupuk kandang sapi (B_1)
2. Bahan organik yang bersumber dari kompos azolla (B_2)
3. Bahan organik yang bersumber dari kompos sampah kota (B_3)

Dosis yang digunakan terhadap masing-masing sumber bahan organik adalah 10 ton ha^{-1} . Sedang waktu aplikasi bahan organik diletakkan pada anak petak (W) yang terdiri dari 3 macam, yaitu:

1. Bahan organik diaplikasikan 4 minggu sebelum tanam (W_1)
2. Bahan organik diaplikasikan 2 minggu sebelum tanam (W_2)
3. Bahan organik diaplikasikan bersamaan dengan waktu tanam (W_3)

Dari kedua perlakuan tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan sebagaimana disajikan dalam Tabel 1. Perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan kombinasi perlakuan. Denah percobaan pada penelitian ini

disajikan dalam Gambar 1, Lampiran 1, sedang denah pengambilan tanaman contoh disajikan dalam Gambar 2, Lampiran 2.

Tabel 2. Kombinasi perlakuan macam dan waktu aplikasi bahan organik.

Macam Bahan Organik	Waktu Aplikasi Bahan Organik		
	W ₁	W ₂	W ₃
B ₁	B ₁ W ₁	B ₁ W ₂	B ₁ W ₃
B ₂	B ₂ W ₁	B ₂ W ₂	B ₂ W ₃
B ₃	B ₃ W ₁	B ₃ W ₂	B ₃ W ₃

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan lahan

Sebelum lahan dibersihkan dari gangguan gulma maupun seresah hasil panen tanaman sebelumnya, dilakukan pengukuran luas lahan yang akan dipergunakan, yaitu seluas 188,71 m² yang terinci dalam panjang 11,3 m dan lebar 16,7 m. Setelah itu, pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan bajak yang bertujuan untuk mendapatkan struktur tanah yang gembur. Pembuatan petak ulangan yang terdiri dari 3 petak dengan ukuran panjang 3,5 m dan lebar 16,7 m dilakukan setelah pengolahan tanah selesai. Setiap petak ulangan terdiri dari 5 guludan, dan setiap guludan terdapat 5 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 70 cm x 30 cm.

3.4.2 Persiapan bibit

Bahan tanam yang digunakan berupa stek pucuk varietas lokal Gunung Kawi dengan panjang 25 cm yang diperoleh dari tanaman yang telah berumur 2 bulan. Sebelum bibit ditanam di lahan, bibit disimpan terlebih dahulu di tempat yang teduh selama 1 x 24 jam yang bertujuan untuk mengurangi berlangsungnya proses evapotranspirasi.

3.4.3 Aplikasi bahan organik

Aplikasi bahan organik yang digunakan berupa pupuk kandang sapi, kompos azolla, dan kompos sampah kota disesuaikan dengan perlakuan, yaitu 4

minggu sebelum tanam, 2 minggu sebelum tanam, dan bersamaan dengan tanam.

Dosis yang diperlukan masing-masing sebanyak 10 ton ha⁻¹. Perhitungan kebutuhan pupuk disajikan pada Lampiran 4.

3.4.4 Penanaman

Sebelum bibit ditanam, bibit diseleksi lebih dahulu, sebagian besar daun dirompes (disisakan 2 – 3 daun paling atas) yang bertujuan untuk mengurangi laju evapotranspirasi. Bibit ditanam sebanyak 1 bibit per lubang tanam dengan membenamkan 2/3 bagian stek ke dalam tanah. Penanaman dilakukan pada pagi hari dengan jarak tanam 70 cm x 30 cm.

3.4.5 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi kegiatan penyulaman, pengairan, pembumbunan dan penyiangan, pembalikan batang, serta pengendalian hama dan penyakit apabila terdapat tanda-tanda serangan.

3.4.5.1 Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang pertumbuhannya tidak normal ataupun yang mati dengan cara mencabut tanaman yang mati dan menggantinya dengan bibit yang baru. Penyulaman dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam.

3.4.5.2 Pengairan

Pengairan dilakukan dengan cara di leb, yang dilakukan pada saat tanaman berumur 25 hst, 45 hst, 65 hst dan pada saat tanaman berumur 80 hst.

3.4.5.3 Pembumbunan, penyiangan dan pembalikan batang

Penyiangan pertama dilakukan bersamaan dengan pembumbunan dan pembalikan batang pertama, yaitu ketika tanaman berumur 21 hst, dan selanjutnya dilakukan pada saat tanaman berumur 45 hst dan 75 hst.

3.4.5.4 Pengendalian hama dan penyakit

Mengingat pada saat percobaan tidak terdapat infeksi hama dan penyakit, maka tidak dilakukan pengendalian hama dan penyakit.

3.4.6 Panen

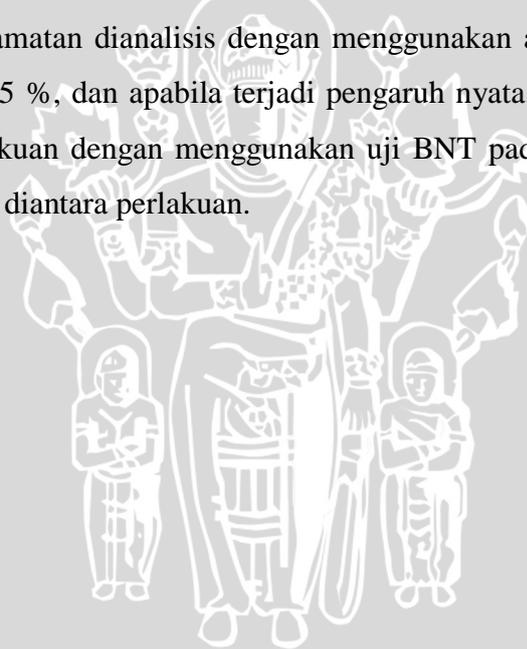
Panen dilakukan pada sore hari ketika tanaman telah berumur 120 hst dan dengan kriteria sebagian besar daun dan batang telah menguning. Pemanenan dilakukan dengan cara menggali dan membongkar guludan dengan menggunakan cangkul dan garpu.

3.5 Pengamatan

Pengamatan hanya dilakukan pada saat panen seluas 1,68 m² yang terdiri dari 8 tanaman per petak yang dilakukan pada saat panen. Pengamatan meliputi pengukuran kadar serat kasar dan kadar pati umbi (Lampiran 5).

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf nyata 5 %, dan apabila terjadi pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5 % untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1 Kadar Pati Umbi

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi dan pengaruh nyata dari berbagai macam bahan organik dan waktu aplikasinya pada pengamatan kadar pati umbi (Lampiran 3, Tabel 5). Rata-rata kadar pati umbi akibat aplikasi bahan organik dan waktu aplikasinya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar pati umbi akibat aplikasi bahan organik dan waktu aplikasi pada saat panen

	Kadar pati (%)
Bahan organik	
Kompos sampah kota (B ₁)	3.92
Kompos azolla (B ₂)	3.79
Pupuk kandang sapi (B ₃)	3.76
BNT 5%	tn
Waktu aplikasi	
4 minggu sebelum tanam (W ₁)	4.58
2 minggu sebelum tanam (W ₂)	4.16
Bersamaan waktu tanam (W ₃)	4.16
BNT 5%	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn = tidak nyata.

4.1.2 Kadar Serat Kasar Umbi

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi dan pengaruh nyata dari berbagai macam bahan organik dan waktu aplikasinya pada pengamatan kadar serat kasar umbi (Lampiran 3, Tabel 6). Rata-rata kadar serat kasar umbi akibat aplikasi bahan organik dan waktu aplikasinya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar serat kasar umbi akibat aplikasi bahan organik dan waktu aplikasi pada saat panen

	Kadar serat kasar (%)
Bahan organik	
Kompos sampah kota (B ₁)	1.81
Kompos azolla (B ₂)	1.79
Pupuk kandang sapi (B ₃)	2.01
BNT 5%	tn
Waktu aplikasi	
4 minggu sebelum tanam (W ₁)	2.29
2 minggu sebelum tanam (W ₂)	2.01
Bersamaan waktu tanam (W ₃)	2.11
BNT 5%	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn = tidak nyata.

4.2 Pembahasan

Indikator yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan suatu pembudidayaan tanaman mencakup dua hal, yaitu: kuantitas dan kualitas hasil. Akan tetapi dua kondisi tersebut tidak selalu berjalan beriringan, pada suatu saat kuantitas akan lebih menonjol daripada kualitasnya. Dalam kaitannya dengan kualitas, untuk menentukan kualitas yang baik pada tanaman ubi jalar akan sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar pati dan serat kasar yang terkandung dalam umbi. Umbi ubi jalar dikatakan berkualitas baik apabila kandungan kadar pati lebih tinggi daripada kadar serat kasarnya. Berdasarkan hasil analisis kandungan kadar pati dan serat kasar umbi yang telah dilakukan oleh Suminarti (2009) menginformasikan bahwa rata-rata kadar pati umbi pada tanaman ubi jalar sekitar 24,68 %, sementara kandungan kadar serat kasarnya sebesar 3,84 %. Namun demikian, tinggi rendahnya kadar serat kasar dan pati umbi yang dihasilkan tersebut juga sangat dipengaruhi oleh tingkat manajemen tanah dan tanaman. Pada tanaman yang dipupuk an-organik, diduga mempunyai kandungan kadar pati umbi lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tanpa dipupuk an-organik maupun yang hanya dipupuk dengan pupuk organik. Hal ini cukup beralasan karena tinggi rendahnya kadar pati yang dihasilkan oleh suatu tanaman akan sangat dipengaruhi oleh banyak sedikitnya asimilat yang dapat dihasilkan

oleh tanaman tersebut (Tjondronegoro *et al.*, 1981). Sementara, agar tanaman dapat menghasilkan asimilat yang banyak diperlukan faktor lingkungan tumbuh yang dapat mendukung proses pertumbuhan tersebut, dan diantaranya adalah tekstur tanah dan kandungan nutrisi dalam tanah.

Berdasarkan hasil analisis tanah yang telah dilakukan, diinformasikan bahwa tekstur tanah lahan percobaan adalah liat berdebu dengan liat sebagai penyusun utamanya (50%) (Lampiran 6). Sementara hasil ekonomis tanaman ubi jalar berupa umbi yang terbentuk di dalam tanah, sehingga keberhasilan tanaman juga akan sangat dipengaruhi oleh struktur tanah tersebut. Tanah dengan kandungan liat tinggi menggambarkan tingkat halangan yang akan dilalui oleh akar yang berfungsi sebagai pencari air dan nutrisi yang penting untuk keberlangsungan hidup tanaman. Apabila akar mengalami hambatan dalam penyerapan unsur hara dan air, maka proses produksi pun juga akan mengalami hambatan. Terhambatnya proses produksi tersebut akan berdampak terhadap kualitas umbi yang dihasilkan. Berdasarkan hasil percobaan didapatkan bahwa aplikasi dari berbagai bahan organik dan waktu aplikasinya tidak memberikan pengaruh dan interaksi nyata pada kadar pati dan serat kasar umbi. Kejadian ini sangat terkait dengan beberapa alasan bahwa tingkat ketersediaan nutrisi tanaman hanya tergantung pada terjadi tidaknya proses dekomposisi bahan organik, karena pupuk an-organik tidak diaplikasikan pada lahan tersebut. Sementara untuk terjadinya proses dekomposisi akan sangat ditentukan oleh besar kecilnya nilai C/N dan sumber bahan organik (Hakim *et al.*, 1986). Bahan organik yang berasal dari pupuk kandang berbeda kandungan unsurnya dengan bahan organik yang berasal dari kompos sampah kota maupun yang bersumber dari kompos azolla. Umumnya kandungan lignin dan selulosa yang tinggi terdapat pada pupuk kandang, sementara kedua jenis unsur tersebut sangat sukar untuk terjadinya proses dekomposisi, sehingga diperlukan waktu yang cukup panjang agar bahan organik tersebut terurai. Selain itu, cepat tidaknya proses dekomposisi juga ditentukan oleh tinggi rendahnya nilai C/N. Ketika bahan organik dengan nilai C/N tinggi (>10), diperlukan waktu yang lebih lama untuk terjadinya proses dekomposisi, sehingga pengaruhnya terhadap tanah dan tanaman dalam hal

pembebasan nutrisi juga berlangsung lebih lambat. Berdasarkan hasil analisis bahan organik yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa nilai C/N pada pupuk kandang sapi masih mencapai 19, sementara untuk kompos azolla sebesar 13 dan kompos sampah kota sebesar 3 (Lampiran 7). Tingginya nilai C/N tersebut menggambarkan lambatnya proses dekomposisi dan lamanya waktu aplikasi, kecuali untuk kompos sampah kota. Berdasar pada kondisi tersebut, maka sangat dimungkinkan bahwa pengaplikasian bahan organik belum mampu mempengaruhi kadar serat kasar dan pati umbi, dan hal itu terbukti dari hasil percobaan yang menunjukkan tidak terjadinya pengaruh dan interaksi nyata dari perlakuan terhadap kadar serat kasar dan pati umbi yang dihasilkan (Tabel 3 dan 4).



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil percobaan, maka dapat diangkat kesimpulan, sumber bahan organik dan waktu aplikasi tidak memberikan pengaruh dan interaksi nyata pada kandungan kadar pati dan serat kasar umbi.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian tersebut dapat disarankan agar aplikasi bahan organik dilakukan lebih awal, minimal 3 bulan sebelum tanam dengan C/N yang kurang dari 10.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2013. Analisis karbohidrat. *Available at*: <http://mizuc.blogspot.com>.
- Antarlina, S.S. 1991. Pengaruh umur panen dan klon terhadap beberapa sifat sensoris, fisis, dan kimia tepung ubi jalar. Tesis. Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. 120p. Tidak dipublikasikan.
- Antarlina, S.S. 1993. Kandungan gizi mutu tepung ubi jalar serta produk olahannya. Laporan Bulanan Balittan. Malang.
- Ariyono, D.N.A. 2010. Pemanfaatan Kompos Azolla dan Kompos Kayu Apau sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Basuki, N. 1991. Pemuliaan ubi jalar. *Dalam* Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I. Perhimpunan Pemuliaan Tanaman Indonesia. Komisariat Daerah Jawa Timur. p 80-89.
- BPPT (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian). 2011. Ragam Inovasi Pendukung Pertanian Daerah. *Available at*: www.litbang.deptan.go.id.
- Dedi, B. 2004. Respon Tanaman Jagung Manis terhadap Sistem Olah Tanah dan Pemberian Kompos Limbah Kota. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Dewani, M. 1980. Pengaruh sistem Mukibat terhadap kandungan HCN beberapa varietas ketela pohon. Makalah Sem. Prob. Dep. Agron. Fak. Pert. Univ. Brawijaya. Malang. 28p.
- Djojosoewito, S. 2000. Azolla, pertanian organik dan multiguna. Kanisius. Yogyakarta.
- Elliasson, A.C. and Gudmunsson. 1996. Starch: Physiochemical and functional aspects. *In* Elliasson, A.C. 1996. Carbohydrates in foods. Marcell Dekker Inc. New York.
- Fitriani, N. 2012. Pengaruh waktu pemberian pupuk kandang terhadap hasil terung gelatik (*Solanum melongena* L.). Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.
- Hadijah, S. 2000. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang Ditanam dalam Pola Tanam Tumpang Sari dengan Jagung (*Zea mays* L.) pada Berbagai Takaran Kompos Sampah Kota. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.

- Hartati. 2002. Analisis Kadar Pati dan Serat. Kanisius Swantara. Yogyakarta.
- Hartatik, W. dan L.R. Widowati. 2006. Pupuk Kandang. *Dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. p 59-82.
- Hasibuan, B.E., 2006. Ilmu Tanah. USU Press. Medan.
- Hermawati, T. 2007. Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota terhadap Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*). Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Hizukuri, S. 1996. Starch: Analytical Aspects. *In* Elliasson, A.C. 1996. Carbohydrates in foods. Marcell Dekker Inc. New York.
- Huang, D.P. and L.W. Rooney. 2001. Starches for snacks foods. *In* Lusas, R.W. and L.W. Rooney. 2001. Snack foods processing. CRC Press. New York.
- Hui, Y.H. 1992. Encyclopedia of Food Science and Technology. Volume 4. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Juanda, D. dan B. Cahyono. 2004. Ubi jalar Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 92p.
- Kay, D.E. 1973. Root crops the tropical products. Institue Foreign and Common Wealt Office. London.
- Kordylas, J.M. 1990. Processing and preservation of tropical and subtropical foods. Macmillan Education Ltd. Hongkong.
- Krochmal and Kilbride. 1966. An inexpensive laboratory method for Cassava starch extraction. Univ. of Puerto Rico. Jour. Agric. 50 (3) : 252-253.
- Kuntyastuti, H., A. Wijanarko, R.D. Purwaningrahayu, dan A. Taufiq. 2011. Pengaruh residu pupuk organik dan NPK terhadap perubahan dan kondisi tanah Vertisol Ngawi pada tanaman kedelai. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Kustiono, G., Indarwati, J. Herawati. 2012. Kajian aplikasi kompos azolla dan pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil padi sawah (*Oryza sativa L.*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Mojokerto.
- Linder, M.C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme. 1st Ed. Diterjemahkan oleh A. Parakkasi. UI Press. Jakarta.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Nursyamsi, D., J. S. Adiningsih, Soleh, dan A. Adi. 1996. Penggunaan Bahan Organik untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk N dan Produktivitas Tanah Ultisol di Silitung, Sumatra Barat. *Jurnal Tanah Tropika*.
- Purwa. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Putri, W.D.R. 2012. *Sintesis Tepung dan Pati Ubi Jalar Termodifikasi sebagai Bahan Baku Beras Imitasi Multifungsional*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Brawijaya. Malang.
- Rachman, A., A. Dariah, dan D. Santoso. 2008. Pupuk Hijau. Dalam *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. p 41-57. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Redhani, R.U. 2008. Pupuk alami. *Available at: <http://graminae.wordpress.com/2008/22/pupukalami/>*.
- Richana, N., P. Lestari, N. Chilmijati, S. Widowati. 2000. Karakterisasi bahan berpati (tapioka, garut, dan sagu) dan pemanfaatannya menjadi glukosa cair. *Dalam L. Nuraida, R. Dewanti, Hariyadi, S. Budijanto (ed). Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I. PATPI. Surabaya. p 396-406*.
- Rinsema, W.T. 1993. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Bathara Karya Aksara, Jakarta.
- Rochani, A.T. 2001. Pengaruh Waktu Pemberian Azolla dan Dosis Pupuk P (Sp-36) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Rukmana, R. 2007. *Ubi Jalar Budidaya dan Pascapanen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sarif, E.S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarwono, B. 2005. *Ubi Jalar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shelton, D.R. and W.J. Lee. 2000. Cereal Carbohydrates. *In Kulp K. and G. Ponte Jr. 2000. Handbook of cereal science and technology*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Soenarjo, R. 1984. Potensi ubi jalar sebagai bahan baku fruktosa. *Jurnal Litbang Pertanian* 3 (1) : 6-11.

- Suganuma, T. and Kitahara, K. 1998. Sweetpotato starch: Its properties and utilization in Japan. Proceedings of International Workshop. In D.R. Labonte, M. Yamashita, and H. Mochida (ed). Sweetpotato Production System Toward The 21st Century. Kyushu National Agricultural Experiment Station. Miyakonojo. Japan. p 285-294.
- Sugito, Y., Y. Nuraini, dan E. Nihayati. 1995. Sistem pertanian organik. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Suhartina dan T. Adisarwanto. 1996. Manfaat jerami padi pada budidaya kedelai di lahan sawah. Habitat 97(8) : 41-48.
- Suminarti, N.E. 2009. Komposisi nutrisi dari berbagai jenis umbi dari tanaman umbi-umbian dan beras giling. Tidak dipublikasikan.
- Suriadikarta, D. A., T. Prihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatik. 2005. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.
- Tian, G. 1992. Biological Effect of Plant Residues on Plant and Soil under Humid Tropical Conditions. Pergamon Press Ltd. Wageningen.
- Trianasari, A. 2009. Pengaruh Pemberian Bahan Organik Kombinasi Kompos Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Serapan P Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Di Alfisol Gampingan, Pagak, Malang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Tjondronegoro, P., W. Prawiranata, dan S. Harran. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan I. Dept. Botani. FP. IPB. Bogor.
- Winarno, F.G. 1981. Bahan Pangan Terfermentasi. Kumpulan Pikiran dan Gagasan Tertulis. Pusbangtepa. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Woolfe, J.A. 1992. Sweet potato: An untapped food resource. Cambridge University Press. New York.