

PENGEMBANGAN BUDI DAYA TANAMAN GARUT DAN TEKNOLOGI PENGOLAHANNYA UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN

Titiek F. Djaafar, Sarjiman, dan Arlyna B. Pustika

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, Jalan Rajawali No. 28 Demangan Baru, Karangasari, Wedamartani Ngemplak, Sleman Kotak Pos 101, Yogyakarta 50501
Telp. (0274) 884662, Faks. (0274) 562935, E-mail: bptp-diy@litbang.deptan.go.id

Diajukan: 17 November 2008; Diterima: 12 Januari 2010

ABSTRAK

Ketahanan pangan merupakan salah satu tujuan pembangunan pertanian. Selain itu, ketahanan pangan adalah bagian dari ketahanan nasional. Garut merupakan sumber bahan pangan lokal yang memiliki potensi dan perlu dilestarikan guna mendukung ketahanan pangan. Tanaman garut adaptif terhadap kondisi lingkungan, mampu tumbuh pada lahan marginal atau di bawah tegakan tanaman hutan. Hasil umbi garut berkisar antara 9–12 t/ha dengan kandungan pati 1,92–2,56 t/ha. Umbi garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pengolahan pangan, yaitu pati dan emping garut. Umbi garut bermanfaat bagi kesehatan, sebagai sumber serat pangan dan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan umbi-umbian lainnya. Pati garut dapat mensubstitusi penggunaan terigu dalam berbagai produk pangan dengan tingkat substitusi 50–100%.

Kata kunci: Garut, budi daya, pengolahan, ketahanan pangan

ABSTRACT

Development of arrowroot and its processing technology to support food security

Food security is one of Indonesian agricultural development goals as it is a part of the national security. Arrowroot is a potential local food source that needs to be preserved to support food security. The crop is adaptive to environmental conditions as it grows well in marginal land or shaded areas. The productivity of arrowroot ranges from 9 to 12 t/ha with a starch content of 1.92–2.56 t/ha. The tubers can be used as a raw material in food processing industry of starch and arrowroot chips. Arrowroot tubers are sources of fibrous food and have low glycemic index then it is a healthy food. The starch could substitute wheat flour in various food products of about 50–100%.

Keywords: Arrowroot, cultivation, processing, food security

Pembangunan ketahanan pangan di Indonesia telah ditegaskan dalam Undang-undang nomor 7 tahun 1996 tentang pangan, yang dirumuskan sebagai usaha mewujudkan ketersediaan pangan bagi seluruh rumah tangga, dalam jumlah yang cukup, mutu dan gizi yang layak, aman dikonsumsi, merata, serta terjangkau oleh setiap individu. Untuk mewujudkan ketahanan pangan, sejak tahun 2000 pemerintah menetapkan dan melaksanakan Program Peningkatan Ketahanan Pangan. Program tersebut bertujuan untuk: 1) meningkatkan keanekaragaman produksi, ketersediaan dan konsumsi pangan serta produk-produk olahannya termasuk di dalamnya

penganekaragaman pangan, 2) mengembangkan kelembagaan pangan yang menjamin peningkatan produksi serta konsumsi pangan yang lebih beragam, 3) mengembangkan usaha bisnis pangan, dan 4) menjamin ketersediaan pangan yang bergizi bagi masyarakat (Anonim 2003). Upaya membangun ketahanan pangan akan berhasil apabila dilaksanakan secara konsisten oleh pemerintah dan masyarakat.

Tantangan untuk mewujudkan kemandirian dan ketahanan pangan makin besar seiring dengan menurunnya luas lahan subur dan produktif di Jawa akibat alih fungsi lahan untuk pemukiman dan industri, serta menurunnya daya dukung

infrastruktur pertanian. Dalam menghadapi tantangan tersebut, diperlukan berbagai langkah terobosan, mulai dari peningkatan produksi di hulu hingga pascapanen dan pengolahan hasil di hilir. Untuk mengembangkan produksi di hulu maka produktivitas dan efisiensi usaha pertanian serta mutu hasil panen perlu ditingkatkan melalui cara budi daya yang baik, penggunaan varietas yang sesuai, serta pengembangan tanaman pangan lokal terutama umbi-umbian. Peningkatan produksi di hilir digalakkan melalui pengembangan produk, peningkatan nilai tambah dengan pengolahan hasil disertai perbaikan mutu produk agar memiliki daya saing di pasar

dalam negeri maupun global (Muchtadi 2005).

Indonesia memiliki beragam pangan lokal yang berpotensi sebagai sumber pangan alternatif dan perlu dikembangkan untuk mendukung ketahanan pangan. Tanaman garut merupakan salah satu bahan pangan lokal yang mulai dikembangkan di DI Yogyakarta dan memiliki nilai ekonomi yang cukup baik. Tanaman garut mempunyai umur panen 6–10 bulan, mudah dibudidayakan dan limbahnya berupa tanaman kering bermanfaat untuk pakan ternak. Tulisan ini merupakan tinjauan terhadap pengembangan budi daya tanaman garut dan teknologi pengolahannya untuk mendukung ketahanan pangan nasional.

PENYEBARAN TANAMAN GARUT

Tanaman garut bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Garut berasal dari daerah Amerika tropik yang kemudian menyebar ke daerah tropik termasuk Indonesia. Daerah penyebarannya merata, meliputi India, Indonesia, Sri Lanka, Hawaii, Filipina, Australia, dan St. Vincent. Di Indonesia, tanaman garut dapat dijumpai di berbagai daerah seperti Jawa, Sulawesi, dan Maluku. Garut dikenal dengan nama daerah yang berbeda-beda, misalnya *sagu banban* (Batak Karo), *sagu rare* (Minangkabau), *sagu andrawa* (Nias), *sagu* (Palembang), *larut/pata sagu* (Sunda), *arut/jelarut/irut/larut/garut* (Jawa Timur), *labia walanta* (Gorontalo), dan *huda sula* (Ternate).

Di DI Yogyakarta, tanaman garut tersebar merata di empat kabupaten, yaitu Bantul (Kecamatan Sedayu dan Pajangan), Kulon Progo (Kecamatan Sentolo, Lendah, dan Pengasih), Sleman (Kecamatan Prambanan), dan Gunung Kidul (Kecamatan Semin). Luas areal garut berkisar antara 6.301–17.847 ha dan produktivitas 15–17 t/ha. Di Jawa Tengah, tanaman garut antara lain dikembangkan di Kabupaten Sragen, seperti di Kecamatan Gesi, Mondokan, Sukodono, dan Miri. Luas lahan pengembangan tanaman garut di kabupaten ini rata-rata 7.828 ha (Anonim 2006).

Tanaman garut juga tersebar di beberapa kabupaten di Jawa Barat, antara lain Ciamis, Sumedang, Garut, Tasikmalaya, Cianjur, dan Bogor. Di Malang, Blitar, dan Sampang Jawa Timur, budi daya tanaman

garut sudah dilakukan secara besar-besaran pada lahan 18.000 ha dengan produktivitas rata-rata 20 t/ha (Anonim 2008). Namun, hasil survei Direktorat Budidaya Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan menunjukkan, tanaman garut belum dibudidayakan secara intensif di Sumatera Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, dan Maluku (Anonim 2009b).

Garut merupakan tanaman multifungsi, antara lain penghasil pati dan bahan baku industri emping garut, yang diketahui sebagai makanan sehat. Limbah pengolahan umbi garut berupa kulit dan ampas dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Umbi garut merupakan penghasil pati yang potensial dengan hasil pati berkisar antara 1,92–2,56 t/ha (Djaafar *et al.* 2007; Anonim 2009a). Pati garut dapat digunakan sebagai bahan substitusi terigu (Djaafar dan Rahayu 2006) hingga 50–100%. Oleh karena itu, pati garut berpotensi menurunkan impor terigu yang telah mencapai 4,10 juta t/tahun dengan nilai Rp3,40 triliun (Gusmaini *et al.* 2003; Anonim 2008).

DAYA ADAPTASI TANAMAN GARUT

Tanaman garut mampu beradaptasi terhadap naungan seperti di bawah tegakan pohon serta di lahan marginal. Karena itu, tanaman garut berpotensi dikembangkan di lahan hutan atau pekarangan. Nurhayati *et al.* (2003) menyatakan, tanaman garut dapat tumbuh di tempat yang ternaungi tanpa menurunkan kualitas maupun karakteristik umbi.

Karakteristik lingkungan di bawah tegakan pohon dikemukakan oleh Geiger

et al. (1995). Radiasi matahari merupakan faktor penentu sifat dan karakteristik iklim mikro di hutan. Besarnya cahaya matahari yang diterima di permukaan tanah di bawah tegakan bergantung pada jenis tanaman, umur tanaman, sifat tajuk, dan percabangan. Jones (1992) mengemukakan, refleksi cahaya pada tanaman hutan berkisar antara 12–18%, artinya sisanya diabsorpsi dan ditransmisikan sampai di bawah tegakan atau permukaan tanah. Selain itu, Geiger *et al.* (1995) mengemukakan, persentase cahaya yang diterima di bawah tajuk sebesar 25%, puncak cabang kecil 6%, daerah percabangan 5%, dan lantai hutan 1%. Kondisi agroklimat di bawah tegakan tersebut ternyata sesuai untuk pertumbuhan tanaman garut. Tabel 1 memberikan gambaran perbedaan sifat fisikokimia umbi dan pati garut akibat naungan tanaman tahunan.

Luas hutan rakyat dan pekarangan di Provinsi DI Yogyakarta pada tahun 1998 mencapai 89.237 ha dan pada tahun 2003 116.622 ha (BPS 2003) atau meningkat 30,69%. Perkembangan luas hutan rakyat di DI Yogyakarta pada tahun 1988, 1992, dan 2003 adalah berturut-turut 4.805 ha, 14.405 ha, dan 31.509 ha (BPS 2003), naik 555% dari tahun 1988–2003. Sejalan dengan bertambahnya luas lahan hutan tersebut, areal yang ternaungi juga meningkat. Selain itu, luas lahan pekarangan yang ternaungi dan tidak ternaungi di provinsi tersebut cukup luas, yang berupa kebun campuran.

Teknologi pemanfaatan lahan ternaungi di pekarangan sangat penting agar lahan lebih produktif. Tanaman pohon yang dominan di pekarangan atau hutan rakyat seperti di Desa Argodadi, Kecamatan Sedayu, Bantul adalah jati, mahoni, dan sonokeling. Tanaman tersebut mempunyai habitus yang lebat dan menaungi hampir 70% permukaan tanah. Berdasar-

Tabel 1. Sifat fisikokimia umbi garut pada lahan ternaungi dan tidak ternaungi.

Parameter	Ternaungi < 30%	Ternaungi > 30%
Kadar air umbi (%)	72,70	76,10
Kadar pati umbi garut (%)	20,30	18,10
Kadar serat umbi (%)	1,20	1,40
Rendemen pati garut (%)	18,40	17,00
Kadar air pati garut (%)	13,20	13,60
Kadar amilosa pati garut (%)	27,70	30,30

Sumber: Djaafar *et al.* (2007); Sarjiman *et al.* (2007).

kan hal tersebut, perlu teknologi pengelolaan dan pemanfaatan lahan ternaungi untuk melestarikan hutan dan membangun ketahanan pangan, antara lain dengan budi daya tanaman garut.

BUDI DAYA TANAMAN GARUT

Iklm

Suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme tanaman garut. Suhu tanah berperan dalam pertumbuhan awal (inisiiasi) pembentukan kalus dari umbi. Suhu lingkungan yang optimal adalah 25–30°C (Fillamajor dan Jukema 1996) agar proses respirasi, transpirasi maupun fotosintesis berjalan optimal. Untuk mendapatkan suhu yang optimal, garut sebaiknya ditanam pada ketinggian kurang dari 1.000 m dari permukaan laut (dpl).

Garut umumnya ditanam di lahan kering dengan curah hujan 1.500–2.000 mm/tahun. Jumlah ini cukup untuk memenuhi kebutuhan air selama pertumbuhan tanaman (Djaafar *et al.* 2007). Bulan kering minimal 1–2 bulan untuk pembentukan umbi dan proses pemanenan. Tanaman garut tidak harus mendapat cahaya matahari langsung karena tanaman ternaungi 30–70% (Nurhayati *et al.* 2003).

Tanah

Garut kurang cocok ditanam pada tanah yang sering tergenang, karena akar akan kekurangan oksigen dan terjadi keracunan metana sehingga layu dan membusuk. Jenis tanah yang baik bagi pembentukan umbi adalah yang berstruktur remah, dengan kandungan liat, debu, dan pasir berbanding 1:1:1; dan kemasaman (pH) tanah 5–8. Tanah yang berasal dari bahan induk kapur atau sedimen batu pasir dengan pH 5–8 sangat cocok untuk pertumbuhan umbi garut, seperti di Sentolo dan Semin, Yogyakarta (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat 1994).

Varietas

Menurut Fillamajor dan Jukema (1996), ada sekitar 23 spesies garut dari genus *Marantha*. Garut yang banyak ditanam di Indonesia adalah *Marantha arun-*

dinacea (Gambar 1). Garut jenis ini memiliki umbi besar dan tidak terlalu dalam menembus ke dalam tanah, dan dikenal sebagai jenis pembawa. *Marantha linearis* daunnya bergaris-garis. Spesies yang mempunyai umbi kecil panjang dan masuk ke dalam tanah dikenal sebagai jenis chili. Garut jenis chili mempunyai kadar pati lebih tinggi dibanding jenis pembawa.

Hasil pengamatan Sarjiman dan Djaafar (2007b) terhadap morfologi beberapa varietas garut di Sedayu, Bantul, menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara garut dari Malang, Bogor maupun garut lokal. Bahkan antara jenis pembawa dan chili sulit dibedakan karena keduanya memiliki karakteristik dan morfologi habitus yang hampir sama.

Tanaman garut umumnya dikembangkan pada lahan pekarangan dan kering marginal yang ternaungi. Karena itu, kemampuan adaptasi tanaman terhadap naungan penting diketahui. Tabel 2 menunjukkan perbedaan pengaruh naungan terhadap hasil umbi varietas garut asal Bogor. Varietas chili memberikan hasil umbi paling rendah pada umur panen 7 bulan karena varietas ini mempunyai daun

yang bergaris putih sehingga jumlah klorofil hijau kurang dari 100%. Karena itu, varietas chili kurang baik terkena naungan karena penerimaan radiasi matahari kurang maksimal.

Pengolahan Tanah dan Tanam

Tanah yang gembur sangat baik untuk perkembangan umbi garut. Pengolahan tanah dilakukan bersamaan dengan panen pada musim kemarau, lalu dilakukan penanaman. Pengolahan tanah bersamaan dengan panen dan tanam merupakan salah satu keuntungan dalam budi daya tanaman garut.

Waktu tanam umbi adalah pertengahan musim kemarau atau awal musim hujan. Umbi garut mampu bertahan beberapa bulan sebelum ditanam. Cara tanam umbi garut adalah umbi dipotong dengan panjang atau jumlah ruas 3–4 ruas, kemudian ditanam pada kedalaman tanah 5–7,50 cm dengan jarak tanam 30 cm, agar kebutuhan benih tidak terlalu banyak. Penanaman pertama memerlukan benih 3 t umbi basah/ha (Djaafar *et al.* 2007).



Gambar 1. Penampilan garut varietas *Marantha linearis* dan *M. arundinacea* (Sarjiman dan Djaafar 2007a).

Tabel 2. Hasil umbi beberapa varietas garut pada lahan ternaungi pada umur panen 7 dan 9 bulan setelah tanam, Bantul 2006/2007.

Varietas	Hasil (t/ha) umur panen 7 bulan		Hasil (t/ha) umur panen 9 bulan	
	Ternaungi > 30%	Ternaungi < 30%	Ternaungi > 30%	Ternaungi < 30%
Selarong	9,20	9,50	9,12	9,28
Sembawa Bogor	9,36	3,18	10,08	12,48
Chili Bogor	4,80	7,20	1,60	4,80
Malang	8,24	8,96	9,68	11,12

Sumber: Sarjiman dan Djaafar (2007b).

Penanaman pertama dapat pula menggunakan benih hasil penjarangan pertanaman yang terlalu padat, seperti penanaman bibit padi melalui tanam pindah (*transplanting*). *Transplanting* dapat dikerjakan pada pertengahan musim hujan. Kebutuhan benih disesuaikan jarak tanam. Untuk lahan 1.000 m² dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm diperlukan benih paling sedikit 11.000 batang. Keuntungan sistem *transplanting* adalah benih hasil penjarangan lebih bermanfaat, meskipun kurang praktis karena memerlukan tenaga yang banyak. Beberapa petani di Bantul telah mempraktekkan cara ini untuk memanfaatkan lahan dan tanaman hasil penjarangan, yang biasanya dilakukan pada bulan Februari–Maret atau pada saat musim hujan. Garut yang ditanam dari bibit hasil penjarangan dapat dipanen mundur 1–2 bulan (September–Oktober) dari musim panen umumnya (Juni–Agustus) apabila dilakukan pemupukan.

Pemupukan

Rekomendasi pemupukan tanaman garut menurut Fillamajor dan Jukema (1996) adalah amonium sulfat 350–650 kg atau urea 156–290 kg/ha/musim; TSP 300 kg atau SP36 sebanyak 375 kg/ha/musim, dan KCl 300 kg/ha/musim. Pupuk P dan K diberikan saat tanam, sedangkan N diberikan secara bertahap dengan interval waktu tertentu. Rekomendasi tersebut didasarkan pada hasil panen 1 ton umbi yang mengandung 16 kg N, 5 kg P, dan 36 kg K setara urea 35,56 kg, SP36 63,61 kg, dan KCl 144,60 kg. Hara yang terangkut panen harus dikompensasi agar kesuburan tanah tetap seimbang dan lestari (Yusron *et al.* 2003).

Sarjiman dan Djaafar (2007a) telah melakukan pengkajian pemupukan di daerah Pajangan dan Sedayu dengan takaran pupuk organik maupun anorganik lebih rendah. Pertumbuhan tinggi tanaman garut antarperlakuan tidak berbeda nyata pada umur 3–5 bulan (Tabel 3). Respons pemupukan pada suatu tanaman antara lain ditentukan oleh ketersediaan hara dalam tanah maupun respons hara terhadap tanaman. Pada tanah yang sudah cukup menyediakan hara bagi tanaman, respons pemupukan menjadi tidak nyata. Demikian pula respons hara terhadap tanaman menjadi rendah sehingga tidak memberikan respons nyata terhadap parameter yang

diuji. Ketersediaan hara pada lapisan tanah atas di lahan pekarangan diduga cukup banyak, karena adanya sumbangan bahan organik (daun dan ranting) dari tanaman.

Pemupukan pada budi daya tanaman garut diperlukan agar tanaman berproduksi tinggi. Menurut Sarjiman dan Djaafar (2007a), tanaman garut yang diberi pupuk organik dan anorganik memberikan hasil yang berbeda nyata dengan tanpa pupuk (perlakuan petani). Sarjiman *et al.* (2007) melaporkan, penggunaan pupuk organik dan anorganik memberikan hasil umbi 9,60–12 t/ha/musim, atau meningkat 89,72–137,15% dibanding tanpa pemupukan dengan hasil umbi 5,06 t/ha/musim.

Hasil pengamatan terhadap produksi umbi garut yang dilakukan oleh BPTP Yogyakarta menunjukkan bahwa budi

daya garut dengan perlakuan pupuk ternyata dapat meningkatkan hasil umbi (Tabel 4). Hasil dan kualitas umbi garut dapat ditingkatkan melalui pemupukan berimbang. Di samping itu diketahui bahwa tanaman garut juga mengeksploitasi N 50 kg, P 15 kg, dan K 135 kg/ha/musim selama masa pertumbuhannya, sehingga perlu pengembalian pupuk yang diserap umbi.

Tabel 4 menunjukkan terdapat pengaruh pemberian pupuk organik pada tanaman garut terhadap hasil umbi. Pupuk organik berperan penting pada tanah bertekstur liat dan sangat plastis pada keadaan basah, antara lain untuk meningkatkan ruang pori tanah sehingga oksigen tanah meningkat, menyediakan air, dan mengurangi tahanan geser tanah sehingga akar mudah menembus tanah.

Tabel 3. Tinggi tanaman garut pada berbagai perlakuan pemupukan di lahan pekarangan, Bantul 2005>2006.

Pemupukan	Tinggi tanaman (cm)		
	Umur 3 bulan	Umur 4 bulan	Umur 5 bulan
Tanpa pemupukan (yang umum dilakukan petani)	81,33	85,67	87,33
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha/musim	83,67	85,67	87,00
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha + kompos 1 t/ha/musim	96,33	98,33	100,00
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha + kompos 2,50 t/ha/musim	84,67	89,00	92,33
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 100 kg/ha/musim	107,67	111,67	117,00

Sumber: Sarjiman *et al.* (2006); Sarjiman dan Djaafar (2007a).

Tabel 4. Hasil umbi garut pada lahan ternaungi dan terbuka dengan berbagai perlakuan pemupukan, Sedayu dan Pajangan, Bantul, 2006.

Pemupukan	Rata-rata jumlah umbi/10 m ²	Hasil (t/ha/musim)
Tanpa pemupukan (yang umum dilakukan petani)	201,33	5,06
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha/musim	269,00	11,46
Kompos 1 t/ha/musim tanpa pupuk organik	166,67	7,20
Kompos 2,50 t/ha/musim tanpa pupuk organik	340,00	9,86
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha/musim + kompos 1 t/ha/musim	305,00	12,00
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha/musim + kompos 2,50 t/ha/musim	239,33	9,60
Urea, SP36, dan KCl masing-masing 100 kg/ha/musim	273,33	10,93
Kompos 1 t/ha/musim + urea, SP36, dan KCl masing-masing 100 kg/ha/musim.	265,33	10,66

Sumber: Djaafar *et al.* (2007).

Selain itu, pupuk organik mengandung unsur lengkap, sehingga memungkinkan tanaman tercukupi kebutuhan haranya.

Pengelolaan tanaman garut melalui pemupukan sangat penting. Pemupukan bertujuan menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman agar diperoleh hasil yang optimal serta menjaga kelestarian produktivitas lahan. Degradasi lahan karena eksploitasi oleh tanaman penghasil karbohidrat seperti umbi-umbian dikemukakan oleh Subandi dan Marwoto (2007). Hasil ubi kayu yang ditanam tanpa pemupukan dan ameliorasi merosot tajam selama 4 tahun. Pada tahun pertama, hasil ubi kayu mencapai 14 t/ha, kemudian turun menjadi 6 t/ha pada tahun kedua dan pada tahun keempat hasil umbi hanya 3 t/ha.

Yusran dan Gusmaini (2002) mengemukakan bahwa pupuk K mempengaruhi pembentukan umbi garut sejak umur 3 bulan. Peningkatan takaran pupuk K_2O berpengaruh terhadap bobot dan jumlah umbi, kemudian pengaruhnya menurun pada takaran K_2O lebih dari 120 kg/ha. Berdasarkan hasil analisis, tanah di lokasi tersebut cukup subur, kecuali bahan organiknya sangat rendah, sehingga ketersediaan hara dalam tanah mencukupi kebutuhan tanaman. Kandungan bahan organik dalam tanah yang rendah menyebabkan pemberian kompos cenderung meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Hasil penelitian Djaafar *et al.* (2005) menunjukkan, pemupukan urea, SP36, dan KCl masing-masing 50 kg/ha/musim pada tanaman garut menghasilkan umbi 4.375 kg/ha/musim dan perlakuan pupuk organik 5 t/ha/musim menghasilkan umbi 6.250 kg/ha/musim.

Hama Penyakit dan Pengendaliannya

Serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang dapat menurunkan hasil sampai 50% jarang terjadi pada budi daya tanaman garut. Hama yang cukup serius adalah tikus, khususnya pada musim kemarau karena hama ini kehabisan bahan pakan. Agar tidak terserang tikus, sebaiknya garut segera dipanen. Uret menyerang akar sejak tanaman berumur 1 bulan sampai menjelang panen. Uret berkembang melalui pupuk kandang atau bahan organik yang belum matang. Jika pupuk organik yang digunakan diolah atau difermentasi terlebih dahulu maka telur maupun larva (uret) yang ada di dalam

pupuk kandang ataupun bahan organik akan mati. Pertanaman garut di tempat teduh dan pada kondisi lembap, terutama pada musim hujan, berpotensi terserang bekicot (Gambar 2). Selain berpindah



Gambar 2. Kerusakan daun tanaman garut akibat hama bekicot (Djaafar *et al.* 2005; 2006).

sendiri, penyebaran bekicot dibantu oleh aliran air hujan. Sampah organik yang belum matang merupakan tempat berkembang biak yang baik bagi bekicot (Kalshoven 1981). Bekicot dapat dijual untuk pakan lele, sehingga pengendalian secara mekanis sangat baik untuk mengurangi populasi bekicot dan persentase tanaman yang rusak. Pada umbi garut dewasa sering ditemukan gejala serangan hama boleng, seperti pada ubi jalar. Serangan hama boleng banyak dijumpai pada umbi garut yang ditanam di bawah tegakan tanaman bambu.

Penyakit yang menyerang tanaman garut disebabkan oleh jamur dan bakteri. Serangan jamur *Fusarium* sp. (Gambar 3) menyebabkan daun berwarna kuning yang dimulai dari bagian dekat tulang daun kemudian meluas ke arah tepi daun (Gambar 4). Jamur ini merupakan jamur tular tanah (*soil borne fungi*) yang mempunyai inang cukup banyak, antara lain



Gambar 3. Makrokonidia *Fusarium* sp. (kiri) dan koloni pada media PDA masa inkubasi 2 minggu (kanan).



Gambar 4. Gejala yang berasosiasi dengan *Fusarium* sp. pada daun tanaman garut; gejala awal (kiri), gejala lanjut pada daun tua (tengah), dan tanaman layu (kanan).

pisang (penyebab layu fusarium pisang), tomat, cabai, dan terung (Kranz *et al.* 1978). Tingginya persentase tanaman garut yang terserang *Fusarium* sp. disebabkan banyaknya tanaman pisang bergejala layu fusarium di sekitar lokasi pertanaman garut.

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri menunjukkan gejala adanya lendir pada jaringan daun. Bakteri dapat menghasilkan enzim pektinase sehingga menimbulkan gejala busuk berair/basah pada daun. Untuk mencegah serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri, pemilihan bibit sehat dan penerapan kultur teknis yang baik (menghindari pelukaan pada bibit saat penanaman) merupakan upaya yang paling efektif.

Upaya pengendalian penyakit bergejala daun menguning dapat dengan memberikan biopestisida *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. Biopestisida tersebut diaplikasikan pada saat pengolahan tanah (seminggu sebelum tanam) bersamaan dengan pemberian pupuk organik. *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. mampu menekan intensitas layu menjadi 20%, dibandingkan fungisida berbahan aktif mankozeb yang intensitas layunya mencapai 70% (Gambar 5). Mekanisme *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. sebagai agens pengendali hayati adalah melalui aktivitas antagonis berupa kompetisi, antibiosis, dan mikoparasitisme. Kompetisi dalam mendapatkan karbon,

nitrogen, besi, vitamin, tempat infeksi, dan oksigen akan terjadi antara *Trichoderma* sp. atau *Gliocladium* sp. dengan mikroorganisme penyebab layu sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat (Butt *et al.* 1999). Gliotoksin yang dihasilkan *Gliocladium* sp. akan meracuni patogen tanaman. Degradasi dinding sel jamur patogen akibat produksi enzim-enzim lisis seperti kitinase dan β -1,3 glukonase oleh *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. merupakan bentuk mikoparasitisme (Gillespie dan Moorhouse 1989).

TEKNOLOGI PENGOLAHAN UMBI GARUT

Panen dan Pascapanen

Panen garut bergantung pada tujuan pemanfaatan umbi. Jika dimaksudkan untuk pembuatan emping, umbi dipanen pada umur 6 bulan, sebaliknya jika untuk produksi pati maupun untuk benih, umbi sebaiknya dipanen setelah tua (umur 10–12 bulan) (Djaafar *et al.* 2006). Tiap 100 g umbi garut segar mengandung air 69–72 g, protein 1–2,20 g, lemak 0,10 g, pati 19–21,70 g, dan serat 0,60–1,30 g (Fillamajor dan Jukema 1996). Djaafar *et al.* (2005) mengemukakan emping garut mempunyai nilai ekonomi tinggi dan dapat bersaing dengan emping melinjo.

Umbi garut dapat dikelompokkan berdasarkan bobot umbi, panjang umbi, lebar umbi, dan rasio panjang terhadap lebar umbi (Tabel 5). Umbi kelas A dan B sangat baik untuk pembuatan emping dan pati garut, sedangkan umbi kelas C dapat digunakan untuk benih pada musim tanam berikutnya.

Penggunaan pupuk organik dan anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas umbi garut. Kandungan air umbi pada berbagai perlakuan pemupukan berkisar antara 75,50–77,41%, kandungan pati 19,93–23,11%, dan serat kasar 1,30–1,65% (Tabel 6).

Pengolahan Umbi Garut

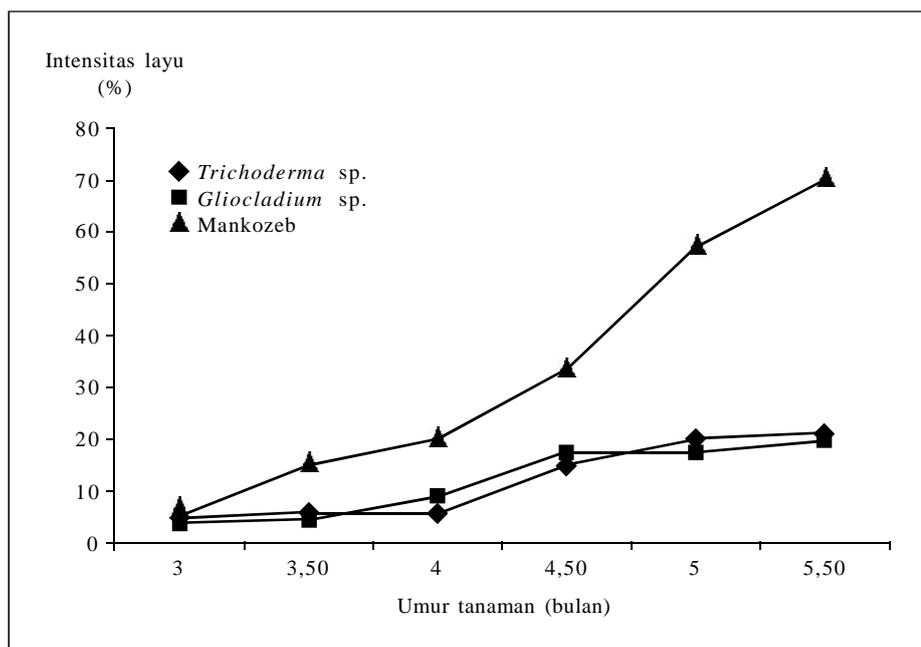
Umbi garut merupakan bahan pangan sumber karbohidrat, dan yang dominan adalah pati. Umbi garut memiliki manfaat kesehatan karena indeks glikemiknya rendah (14) dibanding umbi-umbian lainnya, seperti gembili (90), kimpul (95), ganyong (105), dan ubi jalar (179) (Marsono 2002). Indeks glikemik merupakan ukuran yang menyatakan kenaikan kadar gula darah seseorang setelah mengonsumsi makanan yang bersangkutan. Makin tinggi indeks glikemik berarti makanan tersebut makin tidak baik dikonsumsi penderita diabetes. Oleh karena itu, umbi garut sangat baik dikonsumsi penderita diabetes atau kencing manis.

Pati Garut

Pengolahan pati garut sangat sederhana dan dapat dilakukan pada industri rumah tangga di pedesaan. Umbi garut yang akan diolah menjadi pati sebaiknya dipanen pada umur 10 bulan setelah tanam (Djaafar *et al.* 2006) karena rendemen pati dan kandungan amilosanya tinggi. Kadar amilosa pati garut meningkat seiring dengan bertambahnya umur umbi (Tabel 7).

Untuk memperoleh pati garut, umbi dicuci bersih lalu digiling menggunakan mesin penggiling dan disaring hingga diperoleh larutan pati. Larutan pati didapatkan kemudian dibuang airnya. Pati basah lalu dicuci dengan menambahkan air, diaduk lalu diendapkan. Pencucian pati sebaiknya dilakukan 3–4 kali agar diperoleh pati yang berwarna putih.

Pati garut, seperti halnya pati dari komoditas lainnya merupakan polimer karbohidrat yang disusun dalam tanaman



Gambar 5. Perkembangan gejala layu pada tanaman garut dengan pemberian biopestisida dan pestisida.

Tabel 5. Karakteristik umbi garut menurut kelasnya.

Karakteristik	Kelas		
	A	B	C
Bobot umbi (g)	91,89	51,61	28,49
Panjang umbi (cm)	24,07	18,56	13,61
Lebar umbi (cm)	2,70	2,31	2,00
Rasio panjang dan lebar	8,91	8,03	6,81

Sumber: Djaafar *et al.* (2005).

Tabel 6. Komponen kimia umbi garut pada berbagai perlakuan pemupukan, Bantul 2005/2006.

Komponen kimia	Paket				
	A	B	C	D	E
Kadar air (%)	75,50	76,65	76,46	77,41	75,55
Kadar pati (%)	21,31	22,05	20,28	19,93	23,11
Kadar serat kasar (%)	1,56	1,65	1,47	1,30	1,47

A = perlakuan petani.

B = tanpa kompos + pupuk urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha.

C = pupuk urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha + pupuk kompos 1 t/ha.

D = pupuk urea, SP36, dan KCl masing-masing 30 kg/ha + pupuk kompos 2,50 t/ha.

E = pupuk urea, SP36, dan KCl masing-masing 100 kg/ha.

Sumber: Djaafar *et al.* (2005).

Tabel 7. Sifat fisikokimia pati garut pada berbagai umur panen.

Sifat fisik dan Kimia	Umur panen (bulan)		
	6	8	10
Rendemen (%)	14,81	14,46	16,37
Derajat putih	97,44	97,33	97,61
Kadar air (%)	13,52	9,56	14,85
Kadar serat (%)	8,25	21,26	40,92

Sumber: Djaafar *et al.* (2006).

melalui pengikatan kimiawi dari ratusan hingga ribuan satuan glukosa yang membentuk molekul berantai panjang. Molekul-molekul tersebut disusun dalam bentuk granula yang tidak larut dalam air dingin. Granula pati garut mempunyai diameter 5–7 μm , rata-rata 30 μm . Granula tersebut berbentuk bulat telur atau bulat terpotong. Suhu gelatinisasi pati garut berkisar antara 66,20–70°C (Haryadi 1999).

Menurut Djaafar dan Rahayu (2006), pati garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi terigu dalam pengolahan pangan. Tingkat substitusi bergantung pada produk pangan yang akan dihasilkan. Untuk kue kering (*cookies*), tingkat substitusi 60–100% dapat menghasilkan kue kering dengan kerenyahan tinggi (Djaafar *et al.* 2004). Dalam pembuatan

cake dan roti, diperlukan protein gandum yaitu gluten yang tidak ditemukan dalam bahan pangan umbi-umbian seperti garut (Khatkar dan Schofield 1997). Kestabilan gluten dalam pembuatan roti ditentukan

oleh interaksi antarmolekul protein pembentuk gluten, yaitu dengan ikatan hidrogen dan ikatan disulfida maupun ikatan ionik (Belitz *et al.* 1986). Ikatan dengan molekul selain protein, yaitu karbohidrat, lemak, dan air ditentukan oleh interaksi hidrofobik dan hidofilik (MacRitchie 1981; Zawistoska *et al.* 1985; Andrews *et al.* 1995). Oleh karena itu, dalam pembuatan *cake* dan roti, tingkat substitusi terigu dengan pati garut hanya 40% (Husniarti *et al.* 2001).

Emping Garut

Emping merupakan salah satu bentuk olahan umbi garut. Emping garut mentah berwarna putih kekuningan dan terlihat jelas serat umbinya. Pengolahan emping garut sebaiknya menggunakan umbi yang dipanen pada umur 6–8 bulan setelah tanam. Rendemen emping garut dari umbi yang dipanen pada umur 6 bulan setelah tanam lebih tinggi (24,55%) dibandingkan dengan umbi yang dipanen pada umur 8 dan 10 bulan setelah tanam. Begitu pula dengan kadar seratnya. Kadar serat emping garut pada umbi yang dipanen pada umur 6 bulan setelah tanam lebih kecil yaitu 2,98% pada kadar air 12,24%, dibanding pada umur panen 8 dan 10 bulan setelah tanam. Tingkat kebeningan emping secara visual untuk ketiga umur panen umbi relatif sama (Tabel 8).

Pengembangan industri pengolahan umbi garut sangat menguntungkan dari segi ekonomi. Emping garut dalam bentuk bulat dan tipis seperti emping melinjo memiliki nilai jual yang lebih tinggi, berkisar antara Rp24.000–Rp40.000/kg (bergantung kualitasnya) dibandingkan dengan emping yang bentuknya memanjang utuh (Rp10.000/kg). Emping garut yang berbentuk memanjang dan utuh memiliki harga jual lebih rendah karena

Tabel 8. Sifat fisikokimia emping garut pada berbagai umur panen umbi.

Sifat fisik dan kimia	Umur panen (bulan)		
	6	8	10
Rendemen (%)	24,55	23,34	23,66
Kebeningan	Bening	Bening	Bening
Kadar air (%)	12,24	10,21	13,04
Kadar serat (%)	2,98	3,83	4,69

Sumber: Djaafar *et al.* (2006).

lebih berserat. Keuntungan bersih per bulan/keluarga pada saat musim panen garut (masa panen garut berlangsung selama \pm 4 bulan dalam satu tahun) yang diperoleh dengan mengolah emping garut bentuk bulat dari 600 kg bahan baku berkisar antara Rp1.031.200 hingga Rp2.000.000/keluarga/bulan. Untuk pengolahan emping garut dalam bentuk memanjang/utuh, keuntungannya lebih rendah, yaitu Rp512.200/keluarga/bulan. Rendemen emping garut bentuk memanjang/utuh kurang lebih 30% dan tidak ada hasil samping berupa pati garut. Dengan penerapan teknologi pengolahan emping garut yang baik, pendapatan petani meningkat Rp519.000–Rp1.478.800/bulan pada saat musim panen garut. Pati garut sebagai hasil samping pada pembuatan emping dapat dijual dengan harga Rp8.000–Rp10.000/kg (Djaafar *et al.* 2005).

Di Yogyakarta, pati garut umumnya merupakan hasil samping. Bagian umbi yang diolah menjadi emping hanya bagian tengahnya. Potongan kedua ujung umbi dapat diolah menjadi pati. Emping garut mengandung serat yang tinggi dan dapat menjadi pengganti emping melinjo bagi yang berusia lanjut atau penderita asam urat.

KESIMPULAN

Garut merupakan bahan pangan lokal yang memiliki potensi sebagai pangan alternatif dan perlu dilestarikan guna mendukung ketahanan pangan nasional. Salah satu bentuk pelestariannya adalah mengembangkan budi daya tanaman garut dan teknologi pengolahan umbinya dalam bentuk agroindustri, sehingga dapat mem-

berikan nilai tambah dan meningkatkan pendapatan petani.

Budi daya tanaman garut sangat sederhana. Pengolahan tanah, tanam, dan panen dapat dikerjakan dalam waktu bersamaan sehingga menghemat tenaga. Pemupukan diperlukan karena dapat meningkatkan hasil 89,72–137,15%.

Umbi garut dapat diolah menjadi pati dan emping yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Bila akan diolah menjadi emping garut, umbi dipanen pada umur 6–8 bulan setelah tanam, dan jika diolah menjadi pati umbi sebaiknya dipanen pada umur 10 bulan setelah tanam. Pati garut dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi terigu dalam pengolahan pangan. Emping garut memiliki nilai jual tinggi dan dapat menjadi pengganti emping melinjo bagi yang berusia lanjut atau penderita asam urat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrews, D.C., R.A. Caldwell, and K.J. Quail. 1995. Sulfidryl analysis: Determination of free sulfidryls in wheat flour doughs. *Cereal Chem.* 72(3): 326–329.
- Anonim. 2003. Menuju keanekaragaman pangan masyarakat Indonesia. Forum Kerja Peng-anekaragaman Pangan 2003.
- Anonim. 2006. Garut. <http://www.solo-kedu.com/solo-kedu/Wilayah/tani/sragen.htm>. [29 Maret 2009]
- Anonim. 2008. Tanaman garut alternatif pengganti terigu. http://www.situshijau.co.id/tulisan.php?act=detail&id=143&id_kolom=1. [29 Maret 2009]
- Anonim. 2009a. Diversifikasi tanaman kakao muda dengan garut. http://www.ipard.com/penelitian/penelitian_kakao.asp. [29 Maret 2009]
- Anonim. 2009b. Umbi garut. http://bukabi.wordpress.com/2009/03/02/umbi_garut. [29 Maret 2009]
- Belitz, H.D., R. Kieffer, W. Seilmeier, and H. Weiser. 1986. Structure and function of gluten protein. *Cereal Chemistry* 63(4): 336–341.
- BPS. 2003. Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka. Kantor Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Butt, T.M., J.G. Harris, and K.A. Powell. 1999. Microbial biopesticides: The European scene. p. 23–44. *In* F.R. Hall and J.J. Menn (Ed.). *Biopesticides Use and Delivery*. Hurnana, New Jersey.
- Djaafar, T.F., Sarjiman, S. Rahayu, Arlyna B.P., Murwati, Catur, P., Mujahit, M., Sulasmi, Sumisih, dan Murdiman. 2005. Pengkajian sistem usaha tanaman umbi-umbian dan biofarmaka spesifik lokasi untuk menunjang agroindustri. Laporan Kegiatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Djaafar, T.F. dan S. Rahayu. 2006. Teknologi Pemanfaatan Umbi Garut, Pangan Sumber Karbohidrat. Badan Ketahanan Pangan bekerja sama dengan Pusat Kajian Makanan Tradisional Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 27 hlm.
- Djaafar, T.F., S. Rahayu, dan Sarjiman. 2006. Karakteristik rimpang garut (*Marantha arundinacea*) pada berbagai umur panen dan produk olahannya. hlm. 23–28. Prosiding Seminar Nasional IPTEK Solusi Kemandirian Bangsa dalam Tahun Indonesia untuk Ilmu Pengetahuan, Yogyakarta 2–3 Agustus 2006.
- Djaafar, T.F., L.S. Utami, dan Y. Yusriani. 2004. Substitusi terigu dengan pati garut pada pembuatan *cookies*. *Agros* 6(1): Juli 2004. hlm. 1–12.
- Djaafar, T.F., Sarjiman, S. Rahayu, Arlyna B.P., Murwati, Catur, P., Mujahit, M., Sulasmi, Sumisih, dan Murdiman. 2007. Pengkajian sistem usaha tanaman umbi-umbian spesifik lokasi untuk menunjang agroindustri. Laporan Kegiatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Fillamajor, F.C. and J. Jukema. 1996. *Marantha arundinacea* L. Plant Resources of South-East Asia. 9. Plant yielding non-seed carbohydrates. Prosea, Bogor.
- Geiger, R., R.H. Aron, and P. Todhunter. 1995. *The Climate Near The Ground*. Fifth Edition. Friedr. Vieweg and Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Wiesbaden, Germany.
- Gillespie, A.T. and E.R. Moorhouse. 1989. The use of fungi to control pests of agricultural and horticultural importance. p. 55–84. *In* J.M. Whipps and R.D. Lumsden (Eds.). *Biotechnology of Fungi for Improving Plant Growth*. Cambridge.
- Gusmaini, Sudiarto, dan H. Nurhayati. 2003. Pengaruh macam bahan tanaman terhadap pertumbuhan produksi umbi-umbian dan pati garut. *Jurnal Ilmiah Pertanian IX(1)*: 13–21 Gokuryoku. Persada.
- Haryadi, M. 1999. Handout Hidro Koloid Gel. Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta. 54 hlm.
- Husniarti, I.S. Utami, dan S. Rahayu. 2001. Substitusi terigu dengan pati garut (*Marantha arundinacea* L.) pada pembuatan roti tawar. *Agritech, Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian* 21(1): 15–21.
- Jones, H.G. 1992. *Plant and Microclimate. A Quantitative approach to environmental plant physiology*. Second Edition. Cambridge University Press, New York.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia* (Revised by Van der Laan). Ichtar Baru van Hoeve, Jakarta. 701 pp.
- Khatkar, B.S. and J.D. Schofield. 1997. Molecular and physico-chemical basis of breadmaking properties of wheat protein: A critical appraisal. *J. Food Sci. Technol.* 34(2): 85–107.
- Kranz, J., H. Schmutterer, and W. Koch. 1978. *Diseases, Pest, and Weeds in Tropical Crops*. John Wiley & Sons, New York. 666 pp.
- MacRitchie, F. 1981. Flour lipid: Theoretical aspects and functional properties. *Cereal Chem.* 58(3): 156–158.

- Marsono, Y. 2002. Indeks glikemik umbi-umbian. Makalah Seminar Nasional Industri Pangan, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Surabaya 10–11 Oktober 2002.
- Muchtadi, T. 2005. Peran dan dukungan pemerintah dalam pengembangan dan percepatan alih teknologi. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, Bogor, 7–8 September 2005.
- Nurhayati, H., Sudiarto, Gusmaini, dan M. Rahardjo. 2003. Daya hasil umbi-umbian dan pati beberapa aksesori garut (*Marantha arundinacea* L.) pada beberapa tingkat naungan. *Jurnal Ilmiah Pertanian IX(2)*: 17–25 Gakuryoku Persada.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 1994. Pemetaan sumber daya lahan untuk pengembangan pertanian lahan kering dan konservasi tanah dan air di Provinsi DIY. Laporan Survei Pemetaan Sumber Daya Lahan, Konservasi Tanah dan Air. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Sarjiman, T.F. Djaafar, dan S. Rahayu. 2006. Paket pemupukan tanaman garut untuk memanfaatkan lahan naungan. hlm. 545–551. Prosiding Seminar Nasional IPTEK Solusi Kemandirian Bangsa dalam Tahun Indonesia untuk Ilmu Pengetahuan, Yogyakarta 2–3 Agustus 2006.
- Sarjiman dan T.F. Djaafar. 2007a. Pemupukan garut pada lahan pekarangan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di lahan marginal. hlm. 183–189. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Kelembagaan Pertanian dalam Upaya Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat, Yogyakarta.
- Sarjiman dan T.F. Djaafar. 2007b. Uji adaptasi beberapa jenis tanaman garut di lahan pekarangan di Kabupaten Bantul. unpublisch, 15 hlm.
- Sarjiman, T.F. Djaafar, dan H. Purwaningsih. 2007. Teknologi budi daya garut pada lahan pekarangan untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga di lahan marginal. hlm. 125–132. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal, Palu 24–25 Juli 2007.
- Subandi dan Marwoto. 2007. Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Sistem Integrasi Ternak-Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Yusron, M. dan Gusmaini. 2002. Pertumbuhan dan produksi garut (*Marantha arundinacea*) pada beberapa level pupuk. *Jurnal Ilmiah Pertanian. VIII(2)*: 10–18 Gakuryoku Persada.
- Yusron, M., Gusmaini, dan H. Nurhayati. 2003. Pemupukan N dan K pada garut (*Marantha arundinacea*) di bawah tegakan tanaman perkebunan. *Jurnal Ilmiah Pertanian IX(2)*: 17–24 Gakuryoku Persada.
- Zawistoska, D., F. Bekes, and W. Bushuk. 1985. Gluten protein with high affinity to flour lipid. *Cereal Chem.* 62(4): 284–289.