**EnviroScienteae** Vol. 17 No. 3, November 2021 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman : 127-133

# MUTU FISIK BUAH TIMUN APEL (*CUCUMIS SP.*) DENGAN PEMUPUKAN PUPUK TUNGGAL N, P DAN K YANG BERBEDA DI TANAH KAHAT UNSUR HARA

## Physical Quality Of Apel Cutt Fruit (Cucumis Sp.) With Fertilization Single N, P And K Fertilizer Are Different In Soil The Blessing Of Hara Elements

Johannes Rongga Pamungkas Sitorus [1)], Fawzy Muhammad Bayfurqon [2)], Slamet Abadi[3)]

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. H.S. Ronggowaluyo Teluk Jambe – Karawang 41361 Telp. (0267) 642279
email:[1)]Johannes.sitorus25@gmail.com;[2)]fawzymbf@staff.unsika.ac.id;
[3)]slamet.abadi@staff.unsika.ac.id;

**Abstract**

*This research was conducted at the Ulekan Street HS Screen House. Ronggo Waluyo, Puseurjaya Village, Teluk Jambe Timur District, Karawang Regency, West Java. The experiment was conducted from July-August 2020. The research method used was experimental, with 3 replications of a completely randomized design (CRD). This study aims to determine the physical quality of apple cucumber by giving N, P and K fertilizers in nutrient-deficient soils. The research was conducted using a completely randomized design method (CRD) with 1 factor (Urea: 250 kg / ha, SP-36: 450 kg / ha and KCL: 250 kg / ha) with 8 levels and 3 replications, consisting of (K0) without Fertilizer N, P and K, (K1) Fertilizer N, P and K, (K2) Urea, (K3) KCL, (K4) SP-36, (K5) Fertilizer Urea and KCL, (K6) Fertilizer SP 36 and KCL and (K7) Urea and SP-36 fertilizers. The results showed that the best treatment was found in N, P and K (K1) with fruit weight yielding 260, 67 gr, fruit diameter 75.43 mm thick fruit flesh 14.14 cm, edible portion 68.59 kf and sweetness content. fruit 13.33%*

*Keywords: Apple Cucumber, Fruit Physical Quality and Single Fertilizer.*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris, dimana penduduknya sebagian besar bekerja dibidang pertanian. Data dari Badan Pusat Statistik tahun 2017 menunjukkan jumlah petani Indonesia sebanyak 39,68 juta atau sekitar 31,86% dari total jumlah penduduk Indonesia yang bekerja. Kondisi lingkungan dan geografis di Indonesia sangat mendukung untuk sektor pertanian, selain itu Indonesia memiliki lahan pertanian yang sangat luas dan subur dan akan tetapi Di Indonesia memiliki tanah marginal yang hanya memiliki kandungan unsur hara yang sedikit. Sektor pertanian di Indonesia sangat dibutuhkan karena untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang mana dari tahun ke tahun terus bertambah. (BPS, 2017).

Tanah marginal merupakan tanah yang sedikit mengandung unsur hara (kahat Unsur hara), kekahatan (defisiensi) unsur hara dapat dikenali dari gejala yang muncul pada tanaman, terutama daun. Gejala yang muncul pertama kali tergantung pada mobilitas unsur hara dalam tanaman. Gejala awal biasanya tampak pada daun tua, sedangkan yang kurang/tidak mobil gejala awal biasanya muncul pada daun muda (Abdullah, 2014). Kekahatan menyebabkan pembentukan klorofil terhambat sehingga daun akan berwarna hijau pucat. Gejala kahat yang paling mudah diamati adalah daun berwarna hijau pucat, ukuran daun lebih kecil, pada kondisi kekahatan yang sangat parah seluruh daun berwarna kuning pucat danakhirnya gugur, serta pertumbuhan tanaman kerdil Kekahatan umumnya terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah masam (pH rendah).

Timun apel merupakan tanaman lokal yang masuk dalam famili *cucurbitaceae.*Timun apel sangat berkerabat erat dengan tanaman melon, baik dari segi morfologi maupun aroma buah, tanaman ini di duga merupakan tanaman hibrida atau persilangan antara melon dengan buah timun suri (Riana, 2015). Seperti halnya melon, tanaman ini juga mempunyai rasa yang manis dan warna daging buah yang bervariasi. Selain itu buah timun apel ini juga memiliki prospek yang menjanjikan dalam aspek pemasaran. Hal ini memiliki nilai ekonomi dan daya saing yang lebih tinggi (Mufidah, 2018).

Budidaya tanaman timun apel yang serupa dengan melon banyak hal yang perlu di perhatikan terutama ketersediaan unsur hara bagi tanaman timun apel itu sendiri. Dengan menggunakan hara, tanaman dapat memenuhi siklus hidupnya. Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali **(**Rosmarkan dan Narsih, 2002).

Salah satu cara untuk meningkatkan hasil dan kualitas mutu buah ditanah kahat unsur hara dapat diatasi dengan mengunakan pupuk N, P dan K yang sesuai dengan kebutuhan tanaman timun apel dan teknik pemangkasan yang tepat, tanaman timun apel membutuhkan banyak unsur hara untuk pertumbuhan dan produksinya, sehingga pada budidaya tanaman timun apel harus dilakukan pemupukan secara berkala. (Sobir dan Siregar, 2010) menyatakan bahwa unsur hara utama yang harus tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman timun apel yang mirip dengan tanaman melon adalah unsur hara N, P dan K. Pemberian unsur hara bisa melalui pemupukan secara berkala untuk menghasilkan buah yang berkualitas.

## METODE PENELITIAN

Percobaan penelitian akan dilaksanakan di *Screen House* Ulekan Jalan HS. Ronggo Waluyo, Desa Puseurjaya, Kecamatan Teluk Jambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat, dengan titik koordinat 6°19’21.46’’ LS dan 107°18’24.05’’ BT serta ketinggian 23.3 mdpl. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini adalah selama 2 bulan terhitung mulai (Juli-Agustus 2020).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih timun apel, pupuk Urea, SP-36 dan KCl, dan tanah kahat unsur hara.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, polybag, gembor, meteran, alat tugal, gunting, pisau,embrat, sekop, sprayer, arit, timbangan digital, temperature suhu, ajir bambu, papan nama, hand sprayer, mesin pompa air, tali rafia, mistar, buku data,jangka sorong, pnetometer, brixmeter, ember, *roll* meter, alat tulis dan kamera. Penelitian ini melakukan penanaman didalam *screnhouse* dengan ukuran 4 m x 12 m menggunakan polybag yang berukuran 35 cm x 35 cm. Proses penanaman tersebut meliputi Perendaman benih, persiapan media tanam, penanaman, pemupukan,

Pengendalian OPT dan meakukan pengamatan dalam pemberian dosis dan panen.

Persiapan Tempat dimulai dari pembersihan *screnhouse* dan membersihkan alas berupa terpal tujuan untuk menekan pertumbuhan gulma dan penyakit, membuat unsur iklim mikro sebaik mungkin sehingga tanaman dapat tumbuh optimal

Media tanam yang dipilih adalah tanah kahat unsur hara yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah, pemilihian media tanam setelah melakukan uji Laboratorium Bioteknologi Lingkungan (ICBB) dengan mengambil 3 sampel tanah dan dipilih sampel tanah yang memiliki kandungan C-Organik yang paling rendah setelah itu media tanam dimasukan kedalam polybag dengan ukuran polybag 35 cm x 35 cm.

Pemupukan dilakukan saat tanaman Timun apel berumur 14 hari, 27 hari dan 42 hari setelah tanam dengan menggunakan pupuk tunggal N, P dan K sekali pemupukan menggunakan dosis urea 2 g/tan, SP 36 3,6 g/tan dan KCl 2 g/tan. Pemupukan dilakukan secara ditugal kedalam tanah

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah merode eksperimen, dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal diulang 3 kali terdiri dari 8 perlakuan yaitu, K0 = Tanpa menggunakan pupuk N, P dan K, K1 = N 2 g/tan, P 36 3,6 g/tan dan K, 2 g/tan , K2 = N 2 g/tan, K3 = P 3,6 g/tan, K4 = K 2 g/tan, K5 = N 2 g/tan dan K 2 g/tan, K6 = N 2 g/tan dan P 3,6 g/tan, K7 = K 2 g/tan dan P 3,6 g/tan.

Untuk mengetahui perlakuan variabel pengamatan yang akan diamati maka data hasil pengamatan di analisis secara statistik dengan menggunakan uji F pada taraf 5 %. Jika hasil pengamatan menunjukan pengaruh nyata maka untuk mengetahui pelakuan mana yang menunjukan hasil terbaik dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf 5% (Gomez dan Gomes, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Bobot Buah Pertanaman*

Pemberian pupuk N, P dan K tunggal terhadap variabel boobot buah per tanaman memberikan pengaruh nyata, perlakuan (K1) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata-rata 260,66 gr perlakuan yang memberikan hasil yang terbaik selanjutnya adalah (K4) dengan rata-rata 204,79 gr, sedangkan taraf (K5) memiliki rata-rata 150,65 gr, (K2) dengan rata-rata 149,52 gr, (K7) dengan rata-rata 142,96 gr, pada taraf (K6) dengan rata-rata 140,78 gr , (K3) dengan rata-rata 127,22 gr dan pada taraf (K0) dengan rata-rata 112,81.

Tabel 1. Komponen Hasil Pupuk N, P dan K Terhadap Bobot Buah

| Perlakuan | Bobot Buah |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 112.81 c |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | 260.67 a |
| K2 (N) | 149.52 bc |
| K3 (K) | 127.22 bc |
| K4 (P) | 204.79 ab |
| K5 (N dan K) | 150.65 bc |
| K6 (P dan K) | 140.78 bc |
| K7 (N dan P) | 142.96 bc |
| KK (%) | 22,71 |

Sumber: Johannes, 2020

Tabel 1. menunjukan komponen hasil uji lanjut DMRT 5% terhadap bobot buah, tingginya berat buah pertanaman diduga karena telah terpenuhinya kebutuhan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang di butuhkan tanaman pada fase reproduktif. Dalam fase reproduktif timun apel dibutuhkan suplai unsur hara yang cukup besar. Agustina (2004) menyampaikan bahwa untuk meningkatkan bobot buah per tanaman perlu dilakukan pemupukan dengan dosis maksimum sehingga karbohidrat yang dihasilkan juga sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pemupukan dengan dosis yang minimum akan menyebabkan tanaman kurang mampu dalam meningkatkan serta mempertahankan bobot buah. Menurut Isdarmanto (2009) berat buah di penagruhi oleh kandungan air dalam buah. Dengan meningkatnya produktivitas metabolisme maka tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air, hal ini berkaitan dengan kebutuhan unsur hara dan meningkatkan

penyerapan air bagi kebutuhan buah pada masa pertumbuhan dan perkembangan

*Diameter Buah*

Pemberian pupuk N, P dan K tunggal terhadap variable diameter buah memberikan pengaruh nyata. Nilai rerata dari diameter buah yang paling tertinggi terletak pada perlakuan (K1) dengan rata-rata 75.43 mm dan nilai rerata tertinggi selanjutnya dari pemupukukan pupuk N, P dan K yang terbaik ke-2 adalah perlakuan (K4) dengan rata-rata 70.86 mm dan nilai rerata yang paling rendah terdapat di perlakuan (K0) 50.44 mm, hal ini menunjukan bahwa pemberian pupuk yang sesuai dengan anjuran akan memberikan dampak yang baik bagi tanaman, tidak hanya dari pupuk proses penyerapan hasil fotosintat dan kebutuhan sinar matahari serta penyerapan unsur hara lebih difokuskan dalam pembentukan buah yang diserap secara maksimal oleh buah (Yuriani, *et. al*. 2019).

Tabel 2. Komponen Hasil dari Pemupukan Pupuk Tunggal N, P, K dan Terhadap Diameter Buah

| Perlakuan | Diameter Buah |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 50.40 d |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | 75.43 a |
| K2 (N) | 64.70 ac |
| K3 (K) | 57.53 cd |
| K4 (P) | 70.86 a |
| K5 (N dan K) | 55.10 cd |
| K6 (P dan K) | 60.26 cd |
| K7 (N dan P) | 53.60 dc |
| KK (%) | 11,79 |

Sumber; Johannes 2020

Tabel 2. Menunjukan tingginya ketebalan buah pada perlakuan N, P dan K (K1) dipengaruhi dari bobot buah dan sependapat menurut Rahmi (2002) menyatakan bobot buah cenderung positif terhadap diameter buah serta pemangkasan yang dilakukan akan memberikan pengaruh terhadap diameter buah. Pengurangan buah dapat meningkatkan diameter buah hal tersebut bertujuan untuk mengurangi persaingan penggunaan fotosintat Antara buah dan bunga, sehingga fotosintat dapat terkonsentrasi untuk perkembangan buah (Gumelar, *et. al*. 2014).

*Tebal Daging Buah*

Pemberian pupuk N, P dan K tunggal terhadap variabel tebal daging buah memberikan pengaruh nyata, Pemupukan pupuk N, P dan K memberikan hasil yang lebih baik dari pada yang tidak memberikan pupuk, namun pengaruhnya terlihat pada masing – masing taraf perlakuan, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan (K1) dengan rata-rata 14,66 perlakuan yang terbaik selanjutnya pada taraf (K4) 13,33 sedangkan perlakuan yang memberikan hasil terendah pada taraf (K0) dengan rata rata 9,08.

Tabel 3. Komponen Hasil dari Pemupukan Pupuk Tunggal N, P, K dan Terhadap Tebal Daging Buah.

| Perlakuan | Tebal Daging Buah |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 9.08 c |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | 14.14 a |
| K2 (N) | 13.25 ab |
| K3 (K) | 13.00 ab |
| K4 (P) | 13.33 ab |
| K5 (N dan K) | 12.08 ab |
| K6 (P dan K) | 11.67 abc |
| K7 (N dan P) | 11.25 bc |
| KK (%) | 12,91 |

Sumber; Johannes 2020

Tabel 3. Hasil uji lanjut DMRT 5% menunjukan bahwa K1 memiliki ketebalan yang paling tertinggi di setiap perlakuan dan menurut Adijaya (2014) dalam Hapsaric 2017, menyatakan semakin banyak jumlah buah yang dijarangkan dalam satu tandan dapat menyebabkan peningkatan ukuran buah karena penjarangan buah mengurangi persaingan antar buah dalam mendapatkan asimilat yang digunakan untuk pertumbuhan buah, sehingga buah yang dihasilkan lebih besar dan bentuk buah lebih baik.

Suprapto (2002) bahwa dengan adanya peningkatan unsur P akan mendorong

perkecambahan dan pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman yang baik akan diperoleh hasil buah yang baik pula termasuk ukuran panjang buah. Simanungkalit *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada tanaman buah-buahan pasokan K sangat mempengaruhi ukuran, tebal daging buah dan kulit buah. Jika kandungan P dan K tidak optimal maka pembentukan buah akan berkurang

*Kekerasan Buah*

Pemberian pupuk N, P dan K tunggal terhadap variabel kekerasan buah tidak memberikan pengaruh nyata, di duga kekerasan buah di pengaruhi oleh tingkat kemasakan buah tersebut. Nilai kekerasan buah cenderung menurun akibat kurangnya unsur hara ke bagian buah timun apel sehingga kekerasan buah relatif lebih keras.

Tabel 4. Komponen Hasil dari Pemupukan Pupuk Tunggal N, P, K dan Terhadap Kekerasan Buah

| Perlakuan | Kekerasan Buah |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 6.90 a |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | 5.80 a |
| K2 (N) | 6.40 a |
| K3 (K) | 4.93 a |
| K4 (P) | 5.66 a |
| K5 (N dan K) | 6.03 a |
| K6 (P dan K) | 6.43 a |
| K7 (N dan P) | 6.73 a |
| KK (%) | 18,33 |

Sumber; Johannes, 2020

*Edible Portion*

Hasil uji lanjut DMRT 5% menghasilkan beberapa kelompok yang menunjukan perbedaan yang nyata antar perlakuan meliputi a, b, dan ab menunjukan bahwa perlakuan pupuk N, P dan K tunggal terbaik di peroleh dengan taraf (K1) dengan rata-rata 68.59, pelakuan yang terbaik ke-2 pada taraf (K5) dengan rata-rata 63.02 yang memberikan edible portion yang paling rendah adalah taraf (K0) dengan rata-rata 50.04

Tabel 5. Komponen Hasil dari Pemupukan Pupuk Tunggal N, P, dan K Terhadap Edible Portion

| Perlakuan | Edible Portion |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 50.04 b |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | **68.59 a** |
| K2 (N) | 60.73 ab |
| K3 (K) | 57.19 ab |
| K4 (P) | 61.74 ab |
| K5 (N dan K) | **63.02 a** |
| K6 (P dan K) | 59.67 ab |
| K7 (N dan P) | 49.90 b |
| KK (%) | 11,25 |

Sumber; Johannes 2020

Tabel 5. Hasil uji lanjut DMRT 5% menghasilkan beberapa kelompok yang menunjukan perbedaan yang nyata antar perlakuan meliputi a, b, dan ab Pada faktor dosis N, P dan K (K1) menunjukan pengaruh terbaik hal ini dikarenakan fungsi unsur hara makro elemen primer N, yaitu untuk menunjang pertumbuhan vegetatif dan pembentukan klorofil. Unsur hara P untuk pendewasaan tanaman dan pertumbuhan akar, dan K merupakan unsur pembangun dinding sel, mengatur membuka-menutupnya guard cell pada stomata daun, dan kekuatan tangkai batang tanaman, serta resistensi terhadap serangan penyakit (Subhan *et al*., 2009).

*Kemanisan Buah*

Pemberian pupuk N, P dan K tunggal terhadap variabel kemanisan buah memberikan pengaruh nyata dimana perlakuan pemupukan pupuk N, P dan K yang terbaik terdapat pada perlakuan (K1) dengan rata-rata kemanisan buah timun apel l3.3 $^{o}$brix perlakuan yang memberikan hasil terbaik ke-2 terdapat pada perlakuan (K2) 11,16 $^{o}$brix, (K4) dengan rata-rata 10.4 $^{o}$brix (K5) dengan rata-rata 9.76 $^{o}$brix dan perlakuan yang memberikan pengaruh kemanisan paling rendah terhadap kadar manis buah timun apel pada taraf (K0) dengan rata-rata 7.3 $^{o}$brix.

Tabel 6. Komponen Hasil dari Pemupukan Pupuk Tunggal N, P, K dan Kadar Manis Buah

| Perlakuan | Kadar Manis Buah |
|---|---|
| K0 (Tanpa Pupuk N, P dan K) | 7.30 d |
| K1 (Pupuk N, P dan K) | 13.33 a |
| K2 (N) | 11.16 ab |
| K3 (K) | 9.06 bcd |
| K4 (P) | 10.40 bc |
| K5 (N dan K) | 9.76 bcd |
| K6 (P dan K) | 9.66 bcd |
| K7 (N dan P) | 8.16 cd |

Keterangan ; Johannes, 2020

Tabel 6. Hasil uji lanjut DMRT 5% menghasilkan beberapa kelompok yang menunjukan perbedaan yang nyata antar perlakuan meliputi a, ab, bc, cd dan bcd. Tingginya kadar manis buah timun apel pada perlakuan (K1) dikarenakan pemberian pupuk N, P dan K yang sesuai dengan anjuran pemupukan mampu memberikan kadar manis buah yang tinggi hal ini serupa dengan pendapat (Siswanto *et al*., 2010) yang mengatakan bahwa pemberian kalium mampu meningkatkan kadar gula dalam buah dan serat buah melon. (Sidik *et al*., 2013), salah satu yang mempengaruhi nilai maksimum kadar gula *Total Soluble Solid* (TSS).

## KESIMPULAN

1. Terdapat perbedaan nyata dari pemupukan tunggal N, P dan K yang berbeda di tanah kahat unsur hara pada parameter pengamatan bobot buah, diameter buah, tebal daging buah, edible portion dan kadar manis buah.
2. Perlakukan pemupukan N, P dan K( K1 = Urea : 250 kg/ha, Sp 36 250 kg/ha: KCL : 450/ha) memiliki nilai rerata terbaik terhadap parameter pengamatan bobot buah, diameter buah, tebal daging buah, kekerasan buah, edible portion dan kadar manis buah

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Dalam penyusunan jurnal ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Fawzy Muhammad B, SP., M.P Pembimbing Utama.
2. Slamet Abadi, Drs., M.Si. Pembimbing Pendamping

**DAFTAR PUSTAKA**

Abdullah, T. 2014. *Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kedelai* Malang : Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.

Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.

Gomez, K.A., and A.A. Gomez, 2010. Prosedur statisik untuk penelitian penelitian. Terjemahan Endang Sjamsudin dan Justikas. Baharsjah. Edisi kedua. UI press : Jakarta.

Hardjowigeno, S. 2003. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Akademi Presindo. Jakarta.

Hasanah, Uswatun. 2013. Pengaruh Beberapa Varietas dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun *(Cucuvis sativus L.).*(Skripsi). Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh. Melalui http://etd.unsyiah.ac.id/baca/notfound.php?biblio_id=1989. Diakses pada [12 November 2019].

Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Kosentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L*) Dalam Budidaya Sistem Pot. (*Skripsi*). Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Mufidah, F. 2018. Analisis Karakter Kuantitatif Tanaman Timun Apel dengan Jarak Tanam yang Berbeda di Pakisjaya Karawang. *Skripsi*. Universtitas Singaperbangsa Karawang. Karawang.

Novizan. 2013. Cara Membuat Pupuk Anorganik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 11 (03) : 38-39.

Riana. 2015. *Buah Apel Dengan Rasa Perpaduan Melon dan Mentimun*. Jitu News, Pekanbaru.

Rosmarkan, A., dan Narsih, W. Y. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

Sidik, N.J., S. Hashim, Y.S. Mohd., S. Abdullah. 2012. Characterization of plant growth, yield and fruit quality

of rockmelon (*Cucumis melo*) cultivars planted on.

Suprapto, I N. Adijaya, I K. Mahaputra, dan I M. RaiYasa, 2000. Penelitian Sistem Usaha tani Diversifikasi Lahan Marginal. *Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian* Denpasar. Badan Penelitian danPengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.