

AKTIVITAS EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) SEBAGAI BIOKATALISATOR DALAM PEMATANGAN BUAH PISANG SUSU (*Musa paradisiacal Sapientum*)

Oleh : I Wayan Suanda
Prodi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali
[Email: suanda_wayan65@yahoo.co.id](mailto:suanda_wayan65@yahoo.co.id)

ABSTRACT

Purpose of this research is to know whether there are activity of crude extract of gliricidia leaf (*Gliricidia sepium*) as biokatalistor in ripen process of Susu banana (*Musa paradisiacal Sapientum*) and which level of ppm will be occurred have optimum concentration to ripe process of Susu banana, by use a randomized block design (RBD).

Types of data has collected in the research was qualitative and quantitative data either as controls or given treatment viewed from indicators side (color and density).

The results shows that the extract of gliricidia leaf (*G. septium*) have biokatalisator activity in ripe process of Susu banana fruit (*M. paradisiacal Sapientum*) as shown by $F_{hit} > F_{tab}$ ($P < 0,05$). Banana rind color have value $F_{hit} = 8,51$ and $F_{tab} = 2,48$; whereas the density of the fruit have value $F_{hit} = 12,91$ and $F_{tab} = 2,48$. For the parameters of rind color, treatment of P_0 with P_1 not significantly ($P > 0,05$), and treatment of P_2 , P_3 , P_4 and P_5 were significantly different ($P < 0,05$), but the treatment of P_2 and P_3 were not significantly different as well as P_4 with P_5 have not significantly different ($P > 0,05$). For banana fruit density, treatment of P_0 and P_1 was not significantly different ($P > 0,05$ and significantly different $P < 0,05$) with P_2 , P_3 , P_4 and P_5 . Extract of gliricidia leaf (*G. septium*) contains etilen compounds that have function to alter rind colour from green to yellow and accelerates in the ripe process of bananas, that the most effective concentration is 200 ppm.

Key word: Gamal leaf extract, maturation of bananas

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada aktivitas ekstrak kasar daun Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai biokatalisator dalam pematangan buah pisang susu (*Musa paradisiacal Sapientum*) dan pada konsentrasi berapa ppm terjadi pematangan buah pisang yang paling optimal. Aplikasi ekstrak kasar (*crude extract*) daun Gamal (*G. Septium*) dengan konsentarsi 250 ppm (P_5), 200 ppm (P_4), 150 ppm (P_3), 100 ppm (P_2), 50 ppm (P_1) dan kontrol (P_0 = hanya menggunakan air mineral), yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif baik sebagai kontrol maupun yang diberi perlakuan yang ditinjau dari segi indikator (warna dan kepadatan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) memiliki aktivitas biokatalisator dalam pematangan buah pisang susu (*M. paradisiacal Sapientum*) yang ditunjukkan dengan $F_{hit} > F_{tab}$ ($P < 0,05$). Warna kulit buah pisang nilai $F_{hit} = 8,51$ dan $F_{tab} = 2,48$; sedangkan kepadatan daging buah nilai $F_{hit} = 12,910$ dan $F_{tab} = 2,48$. Untuk parameter warna kulit, perlakuan P_0 dengan P_1 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), dan dengan perlakuan P_2 , P_3 , P_4 dan P_5 berbeda nyata ($P < 0,05$), tetapi perlakuan P_2 dan P_3 tidak berbeda nyata begitu pula P_4 dan P_5 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Untuk kepadatan daging buah pisang, perlakuan P_0 dan P_1 tidak berbeda nyata ($P > 0,01$) dan berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P_2 , P_3 , P_4 dan P_5 . Ekstrak daun gamal (*G. sepium*) mengandung senyawa etilen yang berfungsi untuk merubah kulit buah dari hijau menjadi kuning dan mempercepat dalam proses pemasakan buah pisang paling efektif pada konsentrasi 200 ppm.

Kata kunci : Ekstrak daun Gamal, pematangan buah pisang

I. PENDAHULUAN

1.2. Latar Belakang

Buah pisang (*Musa paradisiacal L*) adalah salah satu buah yang banyak digemari oleh sebagian besar penduduk dunia. Rasanya yang enak, kandungan gizinya tinggi, mudah didapat, dan harganya relatif murah. ini bisa dimanfaatkan baik untuk dikonsumsi secara langsung sebagai buah segar ataupun olahan makanan ringan seperti kolak, *juice*, kripik, selai, pisang rebus, pisang goreng maupun kue sumping (Suprapti, 2005). Di Bali buah pisang tidak hanya bermanfaat untuk kepentingan konsumsi dan nilai ekonomis saja bahkan memiliki nilai spiritual keagamaan dimana hampir seluruh bagian pohon pisang berguna untuk kepentingan upacara ataupun

pelengkap dalam pembuatan banten atau sesajen. Oleh karena itu, ketersediaan buah pisang sangat diperlukan dan kebutuhan akan meningkat drastis ketika menjelang perayaan upacara keagamaan maupun kegiatan upacara lainnya. Meningkatnya kebutuhan buah pisang di Bali, memberikan angin segar bagi petani dan pedagang buah pisang. Bisnis buah pisang terdapat dimana-mana, bak jamur di musim hujan. Kondisi ini menimbulkan niat petani pisang untuk memetik pisangnya sejak lama dan dalam keadaan masih mentah (belum matang) untuk mengejar hari raya (Suanda, 2009).

Dari pengalaman yang penulis lihat di lapangan, bahwa buah pisang

dijual oleh para petani pisang kepada para pedagang diperkirakan akan matang dalam kurun waktu 7 - 10 hari sejak pemanenan. Untuk mendapatkan harga jual yang lebih tinggi, maka para pedagang harus mampu menyediakan buah pisang yang sudah matang sebelum hari raya. Hal ini mendorong para pedagang untuk mempercepat pematangan buah pisang dengan

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada aktivitas ekstrak kasar daun Gamal (*G. sepium*) pada pematangan buah pisang Susu (*M. paradisiacal Sapientum*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Aktivitas ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) pada pematangan buah pisang Susu (*M. paradisiacal Sapientum*)

memberikan bahan sintetis berupa cairan karbit (CaC_2), dan bahan kimia lainnya (Pantastico, 1989). Penggunaan bahan kimia dalam pematangan buah pisang tersebut, dapat mengganggu kesehatan bagi orang yang mengkonsumsinya. Selain berdampak negatif bagi kesehatan manusia, juga pada lingkungan (Bramble, 1989; Russel, 1993).

2. Pada konsentrasi berapa ppm ekstrak kasar daun Gamal (*G. sepium*) paling optimal untuk pematangan buah pisang Susu (*M. paradisiacal Sapientum*)?

2. Tingkat pengenceran ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) yang paling optimal pada pematangan buah pisang Susu (*M. paradisiacal Sapientum*).

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

- a. Para pedagang dan penyalur buah pisang, sehingga dalam pemasaran bisa menghasilkan buah pisang yang matang tepat pada waktunya.
- b. Para petani buah pisang, sehingga mampu menghasilkan produk buah pisang yang memiliki kualitas tinggi.
- c. Masyarakat umum yang berkeinginan mematkan buah pisang untuk kepentingan sendiri, sehingga nantinya dapat dijadikan

menunjang teori yang sudah ada sehingga bisa dimanfaatkan dan disumbangkan kepada masyarakat terutama dalam bidang pendidikan khususnya dalam pengembangan bioteknologi.

pedoman serta memperluas wawasan.

- d. Bagi para tenaga pengajar dan pendidik, sehingga pengetahuan yang didapatkan mampu diterapkan kepada peserta didik karena sangat berguna untuk masa depan.

II. MATERI DAN METODE

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Dasar FPMIPA

IKIP PGRI Bali dari tanggal 15 Mei sampai dengan 12 Juni 2010.

2.2. Metode Ekstraksi

Daun Gamal (*G. sepium*) dibersihkan dan dikeringanginkan selama 2-3 hari, kemudian diblender hingga membentuk serbuk halus. Serbuk ini ditimbang dan

ditambahkan air sesuai dengan konsentrasi larutan stok (ppm) yang diinginkan, dimaserasi (direndam) selama 24 jam, selanjutnya dipanaskan

pada suhu kamar (40°C) kira-kira selama 5 menit, kemudian didinginkan. Larutan ini disaring dengan kain kasa sehingga mendapatkan ekstrak kasar (*crude extract*) daun Gamal yang dijadikan

larutan stok. Larutan stok ini diencerkan hingga mendapatkan konsentrasi 250 ppm, 200 ppm, 150 ppm, 100 ppm, 50 ppm dan kontrol.

2.3. Kandungan ekstrak daun gamal (*G. sepium*)

Kandungan aktif daun gamal adalah *tannin* yang efektif dipakai untuk pembuatan pestisida. Daun gamal kaya akan protein (23 %) dan kalsium (1,2 %) kandungan seratnya

tinggi (45 NDF) yang membuatnya bagus sebagai sumber hijau juga ekstrak daun gamal mengandung etilen (TES WEB.JOOMLA, 2009).

2.4. Sortasi buah pisang susu

Sortasi dilakukan untuk memilih buah pisang yang akan dijadikan sampel baik untuk kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol sehingga memiliki umur, serta kenampakan yang hampir sama ditinjau dari segi warna

dan ukuran buah pisang yang relatif sama. Buah pisang dicuci bersih supaya kotoran yang menempel pada kulit pisang hilang dan tidak berpengaruh dalam proses pematangan.

2.5. Pemberian perlakuan

Perlakuan penelitian pada kelompok eksperimen dan kontrol masing-masing diulang sebanyak 3 kali, dengan cara menyemprotkan ekstrak kasar daun Gamal ke permukaan buah pisang Susu hingga merata dengan menggunakan *hand sprayer* kecil sebanyak 25 kali

seprotan. dengan disemprotkan masing-masing 2 kali sehari yaitu pagi dan malam (selisih waktu 12 jam). Setelah selesai semua kelompok digantung pada tempat yang telah disediakan.

2.6. Rancangan penelitian dan parameter

Penelitian ini menggunakan setelah diberi perlakuan, dilakukan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan metode observasi, yaitu Untuk mendapatkan data tentang pengamatan dan penghitungan secara kecepatan matangnya buah pisang langsung terhadap objek yang diteliti.

P _{1a}	P _{0a}	P _{2a}	P _{3a}	P _{4a}	P _{5a}
P _{2b}	P _{3b}	P _{1b}	P _{0b}	P _{5b}	P _{4b}
P _{3c}	P _{4c}	P _{2c}	P _{5c}	P _{1c}	P _{0c}

Gambar 2. Denah Percobaan

Keterangan : P₀ = Kontrol (pengenceran 0 ppm).
P₁ = Ekstrak daun gamal dengan pengenceran 50 ppm.
P₂ = Ekstrak daun gamal dengan pengenceran 100 ppm.
P₃ = Ekstrak daun gamal dengan pengenceran 150 ppm.
P₄ = Ekstrak daun gamal dengan pengenceran 200
P₅ = Ekstrak daun gamal dengan pengenceran 250

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan data

Observasi dalam penelitian ini adalah melakukan penghitungan dan pencatatan secara langsung dilakukan terhadap jumlah buah pisang yang matang. Untuk memudahkan penghitungan dari pengamatan dan pencatatan dilakukan dengan menggunakan Tabel indikator (warna dan kepadatan)

Tabel 1.
Skor Perubahan Warna Kulit Pisang Menjadi Warna Kuning

No	Skor	Keterangan
1	0	Belum ada perubahan warna buah kulit pisang menjadi kuning.
2	1	Kulit pisang berwarna kuning 0% sampai 25% luas sampel.
3	2	Kulit pisang berwarna kuning 25% sampai 50% luas sampel.
4	3	Kulit pisang berwarna kuning 50% sampai 75% luas sampel.
5	4	Kulit pisang berwarna kuning 75% sampai 100% luas sampel.

Sumber : *Unterstenkofer*, (1963)

Tabel 2.
Skor Kepadatan Daging Buah Pisang

No	Skor	Keterangan
1	1	Kepadatan 0% sampai 25% luas sampel
2	2	Kepadatan 25% sampai 50% luas sampel
3	3	Kepadatan 50% sampai 75% luas sampel
4	4	Kepadatan 75% sampai 100% luas sampel

Sumber : Unterstenkofer, (1963)

3.2. Analisis Data

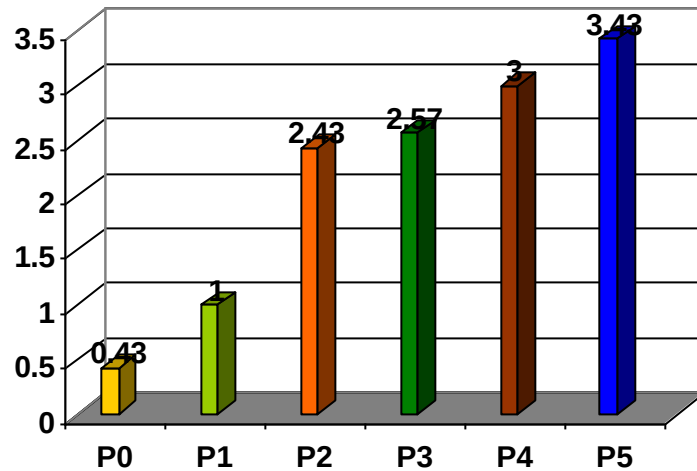
Dalam penelitian ini yang berfungsi sebagai variabel bebas adalah ekstrak daun gamal (*G. sepium*), sedangkan variabel terikatnya adalah pematangan buah pisang. Secara keseluruhan penelitian ini terdiri dari 6 perlakuan. Analisis statistik yang

digunakan untuk menguji perlakuan tersebut adalah menggunakan analisis varian (Anava) 1 Jalur pada taraf signifikansi 5%, kemudian diolah dengan program *SPSS for Windows Release 10.0* 2003. Hasil perhitungannya adalah pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

Tabel 3.
Rata-rata Perubahan Warna Kulit Pisang Pada Pengenceran yang Berbeda

Kelompok	Rata-rata dan standar deviasi Perubahan Warna Kulit Pisang
P₀	0,4286 ± 0,5346 A
P₁	1,0000 ± 0,8165 A
P₂	2,4286 ± 1,5119 B
P₃	2,5714 ± 1,2724 B
P₄	3,0000 ± 1,1547 C
P₅	3,4286 ± 0,7868 C

Keterangan : huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata pada taraf signifikan 5%.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Perubahan Warna Kulit Pisang

Berdasarkan hasil analisis pengujian ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) dalam pematangan buah pisang ditinjau dari segi warna pada kulit pisang diperoleh $F_{hit} = 8,509$ dan $F_{tab} = 2,48$. Ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kasar daun Gamal berbeda nyata ($P < 0,05$), dengan perlakuan kontrol. Dari Tabel 3 diperoleh bahwa perlakuan Po (kontrol) dan P1 perubahan warna kulit buah pisang menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), ini disebabkan karena pada konsentrasi 50 ppm ekstrak kasar daun Gamal belum mampu mempercepat pematangan buah pisang Susu. Perlakuan P2, P3, P4 dan P5 terhadap kontrol sangat berbeda nyata ($P < 0,05$), ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kasar

daun Gamal telah mampu mengaktifkan senyawa-senyawa yang terdapat pada kulit buah pisang (*biokatalisator*), sehingga kulit pisang berubah warna menjadi kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suyanti dan Supriyadi (2009), bahwa ekstrak daun Gamal (*G. Sepium*) mampu merubah warna kulit buah pisang yang pada mulanya hijau tua menjadi warna kuning, karena daun Gamal mengandung senyawa etilen. Perlakuan P2, P3 dan P4 untuk pematangan buah pisang menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi dengan perlakuan P5 menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,05$). Pada konsentrasi 250 ppm terjadi pematangan dalam waktu yang lebih cepat, namun dari tekstur (penampilan) warna kulit

buah pisang kurang menarik, sehingga untuk pisang yang akan dipasarkan menjadi kurang bagus walaupun daging

buah rasanya lebih enak, terbukti dari pendapat para tester yang dilakukan oleh beberapa teman.

Tabel 4.
Rata-rata Kepadatan Pisang Pada Pengenceran yang Berbeda

Kelompok	Rata-rata dan standar deviasi Kepadatan Pisang
P₀	$1,57 \pm 0,79$ A
P₁	$1,57 \pm 0,79$ A
P₂	$2,14 \pm 0,90$ B
P₃	$2,86 \pm 0,69$ B
P₄	$3,29 \pm 0,76$ B
P₅	$3,43 \pm 0,79$ C

Keterangan : huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan tidak nyata pada taraf signifikan 5%.

Berdasarkan hasil analisis pengujian ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) dalam pematangan buah pisang ditinjau dari segi kepadatan daging buah pisang diperoleh $F_{hit} = 12,910$ dan $F_{tab} = 2,48$. Ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak kasar daun Gamal berbeda nyata ($P < 0,05$). dengan perlakuan kontrol. Sedangkan pengujian ekstrak di dalam pematangan buah pisang ditinjau dari segi kepadatan buah pisang diperoleh $F_{hitung} = 12,910$ dan $F_{tabel} = 2,48$ dengan taraf signifikan 5%. Hasil perhitungan

dengan Uji *LSD* diperoleh hasil bahwa antara perlakuan P_0 (kontrol) dengan perlakuan P_1 kepadatan daging buah pisang Susu tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), berarti senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kasar daun Gamal belum efektif dalam pematangan daging buah pisang Susu.

Perlakuan P_2 , P_3 , P_4 dan P_5 terhadap kontrol pada pematangan daging buah pisang susu menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (Tabel 4), berarti senyawa kimia yang terdapat pada

ekstrak kasar daun Gamal berpengaruh terhadap senyawa-senyawa pada buah pisang (*biokatalisator*). Perlakuan P2, P3 dan P4 pada pematangan daging buah pisang Susu tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$), berarti konsentrasi ekstrak kasar pada ketiga perlakuan ini tidak menunjukkan perbedaan, namun dengan perlakuan P5 menunjukkan berbeda sangat nyata ($P<0,05$). Pematangan daging buah pisang pada konsentrasi 250 ppm (P5) disebabkan karena ekstrak daun Gamal (*G. Sepium*) mengandung senyawa etilen yang mempunyai aktivitas sebagai katalisator senyawa-senyawa yang terdapat pada buah pisang. Etilen merupakan senyawa yang larut dalam lemak, dimana membran dari sel terdiri dari senyawa lemak. Oleh karena itu etilen dapat larut dan menembus menuju

mitokondria (Suyanti dan Supriyadi, 2009).

Bila buah pisang diberikan etilen saat mitokondria pada fase pra klimeterik akan terjadi pengembangan volume yang akan meningkatkan permeabilitas sel, sehingga material dari luar mitokondria akan masuk. Dengan perubahan permeabilitas sel akan terjadi interaksi yang lebih besar antara substrat buah dengan enzim-enzim pematangan (*biokatalisator*). Etilen juga mempunyai peranan dalam merangsang aktivitas ATP-ase berupa suatu enzim yang diperlukan dalam pembuatan energi dari ATP yang ada dalam buah. Pematangan dengan gas etilen paling efektif bila buah yang akan dimatangkan mengandung enzim oksidase, karena gas etilen berfungsi sebagai ko-enzim.



Gambar 4 Denah perlakuan Percobaan Pematangan buah pisang

IV. PENUTUP

4.1. Simpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan, maka dibuat suatu simpulan sebagai berikut

1. Ada pengaruh pemberian ekstrak daun gamal (*G. sepium*) dalam pematangan buah pisang Susu (*M. paradisiacal Sapientum*)..
2. Pada konsentrasi 200 ppm ekstrak daun gamal (*G. sepium*) paling efektif digunakan dalam pematangan buah

pisang susu (*M. paradisiacal sapientum*).

3. Pada konsentrasi yang berbeda akan memberikan pengaruh dalam kecepatan pematangan buah pisang susu (*M. paradisiacal Sapientum*).
4. Ekstrak daun Gamal (*G. sepium*) dapat dijadikan bahan alami alternatif dalam pematangan buah pisang sebagai pengganti bahan sintetis.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bahan aktif yang terkandung dalam daun gamal (*G. sepium*) dan penelitian ini dapat diaplikasikan ke masyarakat luas khususnya kepada pedagang dan petani pisang.
2. Perlu diadakan penelitian pengaruh pemberian ekstrak daun gamal (*G. sepium*) dalam pematangan buah pisang susu (*M. paradisiacal Sapientum*) dengan menggunakan

metode lain sehingga akan diketahui metode yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan dalam proses pematangan buah pisang.

3. Kepada masyarakat khususnya para pedagang buah pisang hendaknya memanfaatkan bahan-bahan alami yang bersifat *biodegradable* (mudah terurai) dalam proses pematangan buah pisang, agar kesegaran buah pisang, tanpa berdampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fantasticrab. 2006. *Pemanfaatan Tanaman Gamal*. (online) (fantasticrab.eordpress.com diakses 18 Desember 2009)
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. PT. Jakarta: Rineka Cipta
- Budiyasa, I Wayan. 2005. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan alam IKIP PGRI Bali.
- Bawa, Wayan.1999. *Metode Penelitian*. Singaraja: Bioma
- Furqon. 2008. *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Hakim Rifai, Mas Muhammad. 2009. *Penghambatan Pemasakan Buah-buahan*.(online). (www.google.com diakses 20 Desember 2009.18.00)
- Handajani, Sri. 1994. *Pasca Panen Hasil Pertanian*. Sebelas Maret University Press. Surakarta
- Kuswanto. 2007. *Bertanam Pisang dan Cara Pemeliharaannya*. Jakarta: CV. Deriko
- Munadjim. 1986. *Teknologi Pengolahan Pisang*. Jakarta: PT. Gramedia
- Pantastico, ER.B. 1989. *Fisologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Ramada, Agus. 2008. *Kulit Pisang Jangan Dibuang*. (online) (organicindonesianvanilla.blogspot.com diakses 20 Desember 2009.18.00)
- Redaksi Trubus.1999. *Berkebun Pisang Secara Intensif*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Royani, Ni Kadek.2009. *Uji Aktivitas Ekstrak Daun Terap (Artocarpus elastica) Pada Pengenceran yang Berbeda Terhadap Rayap(Makrotermes gilvus Hagen) (Skripsi) FPMIPA IKIP PGRI Bali*
- Suanda, I Wayan. 2009. *Karya Tulis Ilmiah Pengaruh Ekstrak Daun Nimba pada Pematangan Buah Pisang (Musa paradisiacal Lamk)*. Denpasar: SMP Ganesha
- Sugiyono. 2005. *Statistika dalam Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- _____.2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suprapti, M. Lies. 2005. *Aneka Olahan Pisang*.Yogyakarta: Kanisius
- Suyanti Satuhu dan Ahmad Supriyadi.1996. *Pisang Budi Daya, Pengolahan Dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Susanti, Lina.2006. *Perbedaan Penggunaan Kulit Pisang terhadap Kualitas Nata (Skripsi)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- _____.2009. *Pisang Edisi Revisi Budi Daya, Pengolahan Dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sondang, P. Siagin,2001. *Pengertian Pengaruh*. www. Othek.blogspot.com (20 Desember 2010.20.00)
- TES WEB.JOOMLA. *Kandungan Aktif daun Gamal*. (online). www.

- Wikipedia.com diakses 18 Desember 2009)
- Thomas, A.N.S. 2007. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius
- Toha, dkk.2007. *Metode Penelitian*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Wasetiawan. 2009. Peranan Etilen Bagi Tanaman. (online).
(www.blog.unila.ac.id. 20 Desember 2009.18.00)
- Winarsunu, Tulus. 2009. *Statistika dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM Press
- Yuniastuti, Ari. 2008. *Gizi dan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu

CURRICULUM VITAE

Nama : Drs. I Wayan Suanda, SP., M.Si
 NIP : 19651231 199103 1 015
 Pangkat / Golongan : Pembina Tk I / IV b
 Jabatan : Lektor Kepala
 Tempat / Tgl lahir : Denpasar, 31 Desember 1965
 Agama : Hindu
 Alamat Rumah : Jln. Pulau Bungin Gg. Safari No. 6 Denpasar
 Tlp. (0361) 254614 – (0361) 8066608

Perguruan Tinggi / Fak. : IKIP PGRI Bali / FPMIPA
Alamat Kantor : Jln. Seroja Tonja - Denpasar Utara
Tlp/Fax (0361) 431434
Pendidikan : S1 Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali,
tahun 1990
S1 Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas
Pertanian Universitas Mahasaraswati Denpasar,
tahun 1993
S2 Bioteknologi Perlindungan tanaman
Program Pascasarjana Fak. Pertanian Univ. Udayana.
tahun 2002

Pengalaman Jabatan

1. Dosen PNS Kopertis Wilayah VIII dpk pada Jurusan Pend. Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali, tahun 1991 – sekarang.
2. Ketua Jurusan Pend. Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali, tahun 1994 – 1999
3. PD III FPMIPA IKIP PGRI Bali, tahun 1999 – 2004.
4. Ketua Jurusan Pend. Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali, tahun 2004 – 2011
5. Dekan FPMIPA IKIP PGRI Bali, 1 April 2011 - sekarang