

UPAYA PENINGKATAN HASIL TANAMAN NENAS DI LAHAN GAMBUT

THE YIELD INCREASING EFFORT OF PINNEAPLES ON PEAT LAND

Maulidi dan Elly Mustamir

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura
Jl. Jenderal Ahmad Yani Pontianak 78124 Telp. (0561) 740191

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui upaya yang dapat dilakukan dalam peningkatan produksi tanaman nenas di lahan gambut. Upaya tersebut adalah dengan mengkombinasikan antara jarak tanam dan aplikasi pupuk N, P dan K. Penelitian menggunakan metode Analisis antar lokasi dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor jarak tanam dan pemupukan N, P dan K. Perlakuan yang dimaksud adalah (1). Faktor jarak tanam dengan 2 aras yaitu : J1 = 60 cm x 60 cm dan J2 = 60 cm x 90 cm. (2). Faktor pemupukan terdiri dari 3 aras yaitu P0 = Tanpa pemupukan, P1 = 175 kg urea + 125 kg SP-36 + 200 Kg KCl per Ha, P2 = 350 kg urea + 250 kg SP-36 + 400 kg KCl per Ha dan P3 = 525 kg urea + 375 kg SP-36 + 600 kg KCl per Ha. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan terhadap Serapan Hara K pada Jaringan Tanaman, Bobot Kering Tajuk, Indeks Panen, Berat Buah segar. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian pada taraf 5%. Jika memberikan pengaruh yang nyata, analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa takaran pemupukan pada perlakuan P2 (350kg urea + 250 kg Sp-36 + 400 kgKCl) per ha merupakan upaya yang terbaik dalam peningkatan hasil tanaman nenas di lahan gambut. Terdapat interaksi antara jarak tanam dan pemupukan terhadap bobot segar buah dan Indeks panen.

Kata kunci : nenas, gambut

ABSTRACT

This study aimed to know effort how can be done in the increase of pineapple plants production on peat land. That effort mentioned can be done with combination between the distance of plants and the manuring of N, P and K application.

The research was designed by randomized complete block design (RCBD) with two factorial treatments and three blocks as replicates. The first factor consist: $j_1 = 60\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ and $j_2 = 60\text{ cm} \times 90\text{ cm}$. The second factor consist of $p_0 =$ Without of manure application, $p_1 = 175\text{ kg urea} + 125\text{ kg SP }36 + 200\text{ Kg KCl by the hectare}$, $p_2 = 350\text{ kg urea} + 250\text{ kg SP }36 + 400\text{ kg KCl by the hectare}$ and $p_3 = 525\text{ kg urea} + 375\text{ kg SP }36 + 600\text{ kg KCl by the hectare}$. Observation data were analyzed with analysis of variance and followed by DMRT test level 5 %, if there was any differences significant among treatment in analysis of variance.

The results showed that there was interaction between treatment plant distance and manure application N, P and K. Observasion variable that have interaction that is fruit fresh weight and crop Index. The best treatment of this study was $p_2 = 350\text{ kg urea} + 250\text{ kg SP }36 + 400\text{ kg KCl by the hectare}$.

Key word : peat land, pineapple

PENDAHULUAN

Tanaman nenas banyak kegunaannya, antara lain mengandung vitamin A dan C sebagai antioksidan. Juga mengandung kalsium, fosfor, magnesium, besi, natrium, kalium, dekstrosa, sukrosa, dan enzim bromelain. Bromelain berkhasiat sebagai anti radang, membantu melunakkan makanan di lambung, serta menghambat pertumbuhan sel kanker. Kandungan seratnya dapat mempermudah buang air besar pada penderita sembelit.

Tanaman nenas termasuk salah satu jenis tanaman yang sangat toleran terhadap tingkat keasaman yang tinggi yaitu pH antara 3 – 4. Gambut merupakan tanah yang terbentuk dari bahan organik pada fisiografi cekungan atau rawa, akumulasi bahan organik pada kondisi jenuh air, anaerob, menyebabkan proses perombakan bahan organik berjalan sangat lambat, sehingga terjadi akumulasi bahan organik yang membentuk tanah gambut. Di Kalimantan Proses pembentukan gambut terjadi baik pada daerah pantai maupun di daerah pedalaman dengan fisiografi yang memungkinkan terbentuknya gambut, oleh sebab itu kesuburan gambut sangat bervariasi, gambut pantai yang tipis umumnya cukup subur, sedang gambut pedalaman seperti di Bereng Bengkel Kalimantan Tengah kurang subur (Tim Fakultas Pertanian IPB, 1986; Harjowigeno, 1996; dan Noor, 2001).

Luas tanah gambut di Kalimantan Barat kurang lebih 15.730 km² atau sekitar 24,3 % dari luas areal gambut yang ada di Indonesia. Munir (1996) menyatakan bahwa sifat kimia fisika gambut ditandai dengan kandungan bahan organik yang tinggi, pH tanah rendah, KTK tinggi dan kandungan unsur hara makro dan mikro rendah, rasio C/N tinggi serta kejenuhan basa yang rendah. Gambut mempunyai kemampuan menfiksasi fosfat sangat kuat. Buckman dan Brady (1982) menjelaskan bahwa tingginya kemampuan gambut untuk menfiksasi fosfat disebabkan oleh mineralisasi P-organik yang lambat sehingga ketersediaan P bagi tanaman menjadi rendah.

Pemanfaatan tanah gambut untuk budidaya pertanian memiliki banyak kendala antara lain ketebalan dan laju dekomposisi yang lambat, status hara makro dan mikro yang rendah, keasaman tanah dan

kandungan asam-asam organik yang tinggi, serta pengaturan tata air.

Untuk meningkatkan hasil tanaman nenas pada tanah gambut terutama di Kalimantan Barat perlu dilakukan usaha agronomis antara lain dengan melakukan pengaturan jarak tanam dan pemupukan yang berimbang. Berdasarkan pemikiran tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengevaluasi sejauh manakah hubungan antara jarak tanam dan penambahan pupuk N, P dan K dalam menghasilkan buah nenas yang berkualitas tinggi.

Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu menentukan besarnya dosis pemupukan N, P dan K dan jarak tanam yang tepat guna meningkatkan hasil dan kualitas buah nenas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di desa Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya Pontianak Propinsi Kalimantan Barat dengan ketinggian 1m dpl. Analisis sampel tanah gambut dan analisis jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

Alat-alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi urea (46 %), SP-36, dan KCl (60%), tanaman nenas yang digunakan berasal dari kebun petani yang berjarak tanam 60 cm x 60 cm dan 60 cm x 90cm, meteran, cangkul, sabit, gembor, pisau, timbangan analitik, gunting, kantong plastik, kantong kertas, ember, penggaris, jangka sorong, corong elemeyer, oven, kamera dan alat menulis.

Penelitian ini menggunakan metode Analisis antar lokasi dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor jarak tanam yang terdiri dari 2 aras dan pemupukan N, P, K yang masing masing terdiri dari 3 aras. Perlakuan yang dimaksud adalah (1). Faktor jarak tanam dengan 2 aras yaitu : J1 = 60 cm x 60 cm dan J2 = 60 cm x 90 cm. (2). Faktor pemupukan terdiri dari 3 aras yaitu P0 = Tanpa pemupukan, P1 = 175 kg urea + 125 kg SP-36 + 200 Kg KCl per ha, P2 = 350 kg urea + 250 kg SP-36 + 400 kg KCl per ha dan P3 = 525 kg urea + 375 kg SP-36 + 600 kg KCl per ha. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang

sebanyak 3 kali.

Pengamatan dilakukan terhadap serapan hara K, Bobot Kering Tanaman, Indeks panen, Berat Buah Segar. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian pada taraf 5%. Jika ada pengaruh nyata, analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tidak terjadi interaksi antara jarak tanam dengan perlakuan takaran pemupukan terhadap serapan K (Tabel 1). Penambahan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap serapan hara K sedangkan pemupukan berpengaruh terhadap serapan hara K. Serapan hara K tidak meningkat bila tanaman tidak dipupuk atau dipupuk dengan takaran rendah. Serapan hara K meningkat dengan nyata pada 16 minggu setelah perlakuan bila tanaman diberi pupuk dengan takaran sedang (350 kg urea +250 kg SP-36 + 400 kg KCl) sampai tinggi ((525 kg urea + 375 kg SP-36 +600 kg KCl). Penambahan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan serapan K secara nyata.

Pada jarak tanam yang rapat penyerapan K lebih efisien dari pada jarak tanam yang lebar hal ini dapat dilihat dari hasil analisis serapan K pada jaringan tanaman, pada jarak tanam yang sempit serapan K pada jaringan tanaman 9.04 g sedangkan pada jarak tanam yang lebar serapan K sebesar 7.07 g. Peningkatan takaran pupuk sampai takaran sedang meningkatkan serapan K, peningkatan serapan K juga meningkatkan persentase kadar K pada jaringan tanaman nenas (Gambar 1).

Bobot kering tanaman menggambarkan hasil bersih fotosintesis tanaman atau selisih hasil fotosintesis dengan respirasi tanaman yang ditimbun sepanjang hidupnya. Menurut Lakitan (1996) bahwa berat kering tanaman berhubungan dengan peningkatan penyerapan berbagai unsur yang menunjang fotosintesis.

Tabel 1. menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jarak tanam dengan takaran pemupukan terhadap bobot kering tanaman. Penambahan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman. Penambahan jarak tanam menurunkan indeks panen nenas bila tanaman tidak dipupuk atau dipupuk sampai takaran rendah (175 kg urea + 125 kg Sp-36 + 200 kg KCl).

dan peningkatan takaran pupuk meningkatkan bobot kering tanaman nenas.

Bobot kering tidak meningkat bila tanaman tanpa di pupuk atau di pupuk dengan takaran rendah (175 kg urea + 125 kg SP-36 + 200 kg KCl). Bobot kering tanaman meningkat dengan nyata bila tanaman diberi pupuk dengan takaran sedang (350 kg urea +250 kg SP-36 + 400 kg KCl) sampai tinggi ((525 kg urea + 375 kg SP-36 +600 kg KCL). Penambahan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan bobot kering tanaman nenas secara nyata sehingga antar kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tjitrosomo (1983) mengatakan bahwa keefektifan proses fotosintesis pada suatu tanaman dapat diketahui melalui pengukuran berat kering yang terbentuk selama tumbuh, karena 94 % berat kering tumbuhan berasal dari fotosintesis. Bobot kering selain dipengaruhi oleh laju pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun, semakin meningkat jumlah daun dan tinggi tanaman akan meningkatkan bobot kering tanaman. Ditegaskan oleh Darjanto dan Satifah (1987), bahwa tanaman tidak akan tumbuh baik selama zat makanan yang dibutuhkan tidak tersedia dengan baik dan dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman. Kurangnya unsur hara yang diserap oleh tanaman akibat dari tidak efektifnya akar tanaman menyerap unsur hara yang menyebabkan menurunnya bobot kering tanaman. Setyamidajaja (1986) menjelaskan bahwa kurangnya tanaman menyerap N akan mempengaruhi pertumbuhan akar sehingga kapasitas dan kecepatan penyerapan menurun, dengan demikian mengakibatkan menurunnya kandungan klorofil dalam tanaman sehingga asimilasi yang dihasilkan terdapat dalam jumlah yang sedikit.

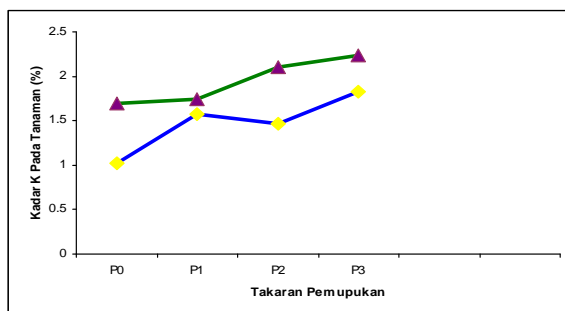
Proporsi hasil panen biologis yang ditunjukkan dalam bentuk hasil panen ekonomi dikenal dengan istilah indeks panen (Gadner *et al.*, 1985). Hasil analisis Tabel 2. menyatakan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan jarak tanam dan perlakuan pemupukan terhadap indeks panen. Penambahan jarak tanam menurunkan indeks panen nenas bila tanaman tidak dipupuk atau dipupuk sampai takaran rendah (175 kg urea + 125 kg Sp-36 + 200 kg KCl).

Bila tanaman dipupuk dengan takaran sedang (350 kg urea + 250 kg SP-36 + 400 kg KCl) penambahan jarak tanam dari 60cm x 60 cm menjadi 60 cm x 90 cm meningkatkan indeks panen tanaman nenas. Dengan jarak tanam sempit (60cm x 60cm) indeks panen meningkat bila tanaman dipupuk dengan takaran sedang sampai tinggi. Peningkatan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan indeks panen. Bila jarak tanam yang digunakan lebih lebar (60cm x 90cm) pemberian takaran pupuk sedang sampai tinggi meningkatkan indeks panen.

Penambahan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan indeks panen tanaman nenas pada 16 minggu setelah

perlakuan secara nyata. Hasil analisis Tabel 3. menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jarak tanam dan takaran pemupukan terhadap diameter buah.

Penambahan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap diameter buah, sedangkan pemupukan berpengaruh terhadap peningkatan diameter buah. Diameter buah meningkat dengan nyata bila tanaman diberi pupuk dengan takaran sedang (350 kg urea + 250 kg SP-36 + 400 kg KCl) sampai tinggi ((525 kg urea + 375kg SP-36 + 600 kg KCl). Penambahan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan diameter buah secara nyata.



Gambar 1. Hubungan Antara Takaran Pemupukan Dengan Kadar K Tanaman

Tabel 1. Serapan K dan Bobot kering tanaman nenas akibat perlakuan pengaturan jarak tanam dan pemupukan urea, SP-36, KCl.

Perlakuan	Serapan Hara K (mg)	Bobot kering tanaman (g)
Jarak Tanam		
60 cm x 60 cm	9,047 a	459,73 a
60 cm x 90 cm	7,068 a	468,42 a
Takaran Urea, SP-36 dan KCl (kg/ha)		
Tanpa pupuk	5,040 q	344,18 q
175 + 125 + 200	5,665 q	357,62 q
350 + 250 + 400	9,278 p	554,22 p
525 + 375 + 600	12,247 p	600,28 p
	KK= 10,36%	KK = 9,05 %

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 (-) tidak ada interaksi.

Tabel 2. Indeks Panen Akibat Berbagai Takaran Pupuk Dan Jarak Tanam

Takaran Pemupukan Urea, SP-36, KCl(kg/ha)	Jarak Tanam		Rerata
	60 cm x 60 cm	60 cm x 90 cm	
Tanpa Pemupukan	9,70 b	11,05 b	10,38
175 + 125 + 200	14,56 a	13,57 b	14,07
350 + 250 + 400	14,97 a	16,77 a	15,87
525 + 375 + 600	16,42 a	17,97 a	17,20
Rerata	13,91	14,84	14,38(+)

KK : 11,69 %

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 (+) ada interaksi.

Tabel 3. Diameter Buah Dan Kadar Gula Buah Nenas akibat takaran pupuk dan jarak tanam

Perlakuan	Diameter Buah (cm)	Kadar Gula Buah(%)
Jarak Tanam		
60cm x 60cm	8,77 a	15,14 a
60cm x 90cm	8,90 a	15,21 a
Takaran Pemupukan		
Urea, SP-36, KCl (kg/ha)		
Tanpa pupuk	8,20 q	14,83 q
175 + 125 + 200	8,27 q	14,63 q
350 + 250 + 400	9,33 p	15,43 p
525 + 375 + 600	9,27 p	15,67 p

KK :

9,80 %

2,51 %

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 (-) tidak ada interaksi.

Nenas dalam siklus hidupnya sangat memerlukan unsur hara N,P dan K. Ketiga unsur hara ini memiliki peranan yang berbeda. Rinsema (1986) pengaruh N dalam penambahan pertumbuhan daun tidak hanya pada daun semata, sebab semakin tinggi pemberian N, semakin cepat sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma (Sarief, 1986).

Selain unsur nitrogen tanaman nanas juga memerlukan unsur fosfor dalam jumlah relatif banyak. P sangat diperlukan untuk pertumbuhan generatif yaitu untuk pembentukan bunga dan bagian bagiannya, yang selanjutnya menjadi buah. Tanaman yang kekurangan unsur P akan tumbuh lebih lambat, pertumbuhan tanaman terbatas, daun tua berwarna hijau tua serta terjadi penundaan pemasakan buah dan penghambatan perkembangan buah (Tidale *et al.*, 1985). Kalium (K) merupakan unsur yang juga

penting bagi tanaman nanas karena kalium dalam tanaman berfungsi membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat, mempengaruhi pengambilan dan transpor anion (Jeffers *et al.*, 1982). Selain itu Kalium juga berperan dalam fotosintesis, karena secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan ILD sehingga meningkatkan asimilasi CO₂ dan translokasi fotosintat keluar daun (Gardner *et al.*, 1985). Kalium (K) merupakan unsur yang juga penting bagi tanaman nanas karena kalium dalam tanaman berfungsi membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat, mempengaruhi pengambilan dan transpor anion (Jeffers *et al.*, 1982). Selain itu Kalium juga berperan dalam fotosintesis, karena secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan ILD sehingga meningkatkan asimilasi CO₂ dan translokasi fotosintat keluar daun (Gardner *et al.*, 1985).

Tabel 3. menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara jarak tanam dan takaran pemupukan terhadap kadar gula buah. Penambahan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap kadar gula buah pada 16 minggu setelah perlakuan, sedangkan pemupukan berpengaruh terhadap peningkatan kadar gula buah. Kadar gula buah meningkat dengan nyata pada 16 minggu setelah perlakuan bila tanaman diberi pupuk dengan takaran sedang (350 kg urea +250 kg SP-36 + 400 kg KCl) sampai tinggi ((525 kg urea + 375 kg SP-36 +600 kg KCl). Penambahan takaran pupuk dari sedang ke tinggi tidak meningkatkan kadar gula buah secara nyata sehingga antar kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pemberian N yang berlebihan akan meningkatkan kelarutan asam organik didalam buah sehingga akan menyebabkan buah menjadi masam, tetapi kebalikannya dengan pemberian K akan meningkatkan kandungan vitamin C dan ukuran buah serta meningkatkan kadar gula buah (Apironello, et al. 2004). Hal ini sesuai dengan pendapat Epstein (1972), yang menyatakan bahwa Kalium penting dalam pembentukan

karbohidrat karena kalium berperanan sebagai kofaktor enzim pada proses fotosintesis dan translokasi gula.

Hasil analisis Tabel 4 menunjukkan terjadi interaksi antara jarak tanam dan takaran pemupukan terhadap bobot segar buah nenas. Penambahan jarak tanam menurunkan bobot segar buah nenas bila tanaman tidak di pupuk atau di pupuk dengan takaran rendah (175 kg urea + 125 kg Sp-36 + 200 kg KCl). Dengan takaran pupuk sedang (350 kg urea +250 kg SP-36 + 400 kg KCl) sampai tinggi (525 kg urea + 375 kgSP-36 +600 kg KCl) penambahan jarak tanam dari 60cm x 60cm menjadi 60cm x 90 cm tidak menambah bobot segar buah.

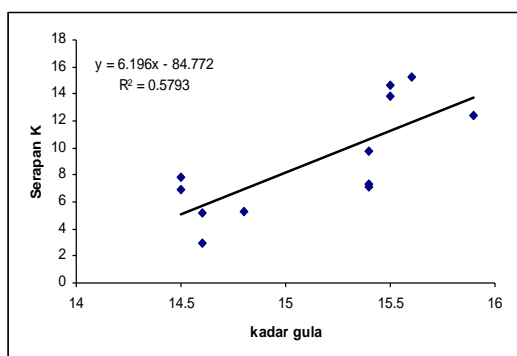
Pada jarak tanam sempit (60cmx 60cm) tanaman yang dipupuk dengan takaran rendah sampai sedang tidak menunjukkan peningkatan bobot buah segar buah yang nyata, namun apabila dipupuk dengan takaran tinggi akan meningkatkan bobot segar buah secara nyata. Bila jarak tanam yang digunakan lebih lebar (60cm x 90cm) penambahan takaran pupuk meningkatkan bobot segar buah.

Tabel 4. Bobot Segar Buah (g) Akibat Takaran Pupuk dan Jarak Tanam

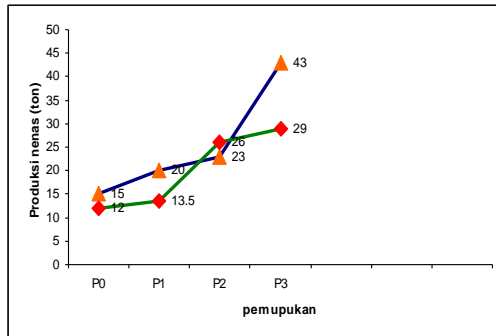
Takaran Pemupukan Urea, SP-36, KCl(kg/ha)	Jarak Tanam		Rerata
	60 cm x 60 cm	60 cm x 90 cm	
Tanpa Pemupukan	736,00 b	656,00 c	696
175 + 125 + 200	740,00 b	731,60 c	735,84
350 + 250 + 400	840,00 b	1406,33 b	1123,17
525 + 375 + 600	1560,00 a	1603,33 a	1581,67
Rerata	969	782,82	1034,17 (+)

KK : 5,044 %

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 (+) ada interaksi



Gambar 2. Hubungan Antara Kadar gula dan Serapan K



Gambar 3. Hubungan Berbagai Takaran Pemupukan Terhadap Hasil Nenas

KESIMPULAN

Pemupukan Urea, Sp-36 dan KCl dapat meningkatkan hasil tanaman nenas pada lahan gambut. Takaran pemupukan yang paling baik dalam menunjang hasil tanamannenas adalah perlakuan P2 (350kg urea + 250 kg Sp-36 + 400 kg KCl) per ha. Terdapat interaksi antara pemupukan dan jarak tanam terhadap bobot segar buah dan Indeks panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvin Paulo. T. 1997. *Ecophysiology of Tropical Crops*. New York San Fransisco London.
- Anonim, 1994. *Penuntun Budidaya Hortikultura (Nanas)*. Proyek Peningkatan Produksi Tanaman Pangan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Bengkulu.
- Anonim. 2005. *Agrobisnis Perkebunan Nenas*. Lampung.
- Balai Informasi Pertanian Kalimantan Barat. 1987. *Pengelolaan Tanah Gambut* Ombrogen oleh Petani. Departemen Pertanian. Pontianak
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. 2003. *Kalimantan Barat dalam Angka*. BPS Kalbar. Pontianak.
- Darmawijaya, I.M. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Darjanto dan S. Satifah. 1990. *Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Penyerbukan Silang Buatan*. Gramedia, Jakarta.
- Gadner, F.P., R.B. Pearce, & R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plants* The Iowa State University. Press. Iowa.
- Haryadi, M.M.S. 1983. *Pengantar Agronomi*. P.T. Gramedia Jakarta 1983.
- Hakim, N., M. Yusuf, A. M. Lubis, G.N. Sutopo, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bayley. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Prasada. Jakarta.
- Tisdale, S and W. Nelson. 1974. *Soil Fertility and Fertilizer*. Macmillan Publishing Co. In. New York. 755p.
- Wuryaningsih, S. 1995. Pengaruh Jarak Tanam Dan Dosis Pemupukan N Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Mawar Kultivar Cherry Brendy. *J. Hort.* 5 (2) ; 76-80.