

**EFFECT FERTILIZER N, P DAN K ON SOME VARIETIES OF UPLAND RICE
(*Oryza sativa* L.) FROM KUANTAN SINGINGI DISTRICT BEING PLANTED
THE INCEPTISOL SOIL**

**PENGARUH PEMUPUKAN N, P DAN K TERHADAP BEBERAPA VARIETAS
PADI GOGO (*Oryza sativa* L.) ASAL KABUPATEN KUANTAN SINGINGI
YANG DITANAM DI TANAH INCEPTISOL**

Rina Fitri¹, Idwar², Sri Yoseva²

**Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
fitri_rienza@yahoo.co.id/081267195498**

ABSTRACT

*Rice plants (*Oryza sativa* L.) is important food crops in Indonesia to boost production of upland rice crop nutrients needed in sufficient quantities especially N, P dan K. This research aims is to determine where the rice varieties that give effect to N, P and K fertilizer. This research was conducted in screen house of Agriculture Faculty at Riau University, Pekanbaru. This research take 7 months start from August 2013 till February 2014. This research was performed experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) consist of 2 factor, tested by LSD 5% level. The first factor is the upland rice varieties consisting of varieties Santan, varieties Pulau Petai and vvarieties Inpago 5 and second factor N, P dan K fertilizer. The results showed the granting of a wide measure of fertilizer N, P dan K are not real movers shakers of all parameters, except for the amount of grain panicle effect is real and varieties pulau petai give relatively higher results when viewed from the result. Grating a rate of fertilizer (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/clumps) on inpago varieties can increase the height of the plant, tillers maximum number, number of productive tillers and the amount of grain panicle. While granting a measure (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/clumps) increased panicle emergence time, percentage pithy grain per panicle, grain weight clumps dan weight of 1000 filled grain.*

Keywords: *fertilizer N, P and K, the local varieties of upland rice, yielding varieties.*

PENDAHULUAN

Tanaman (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Kebutuhan beras dalam negeri masih terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat konsumsi yang masih tinggi.

Rata-rata produktivitas padi gogo di Riau adalah 2,56 ton/ha, hasil ini sangat berbeda dengan produktivitas padi sawah yang mencapai 4,78 ton/ha. Pada tahun 2011 produksi tanaman padi di Riau

sebesar 535.788 ton terdiri dari 481.911 ton padi sawah dan 53.877 ton padi gogo. Di daerah Kuantan Singingi rata-rata produktivitas padi gogo yaitu 2,58 ton/ha, sedangkan produksi padi gogo yaitu 33,53 ton (Badan Pusat Statistik, 2011).

Hingga saat ini peningkatan produksi tanaman pangan di Indonesia khususnya tanaman padi masih dititikberatkan pada pelaksanaan padi sawah, sedangkan peningkatan produksi padi gogo

1. Mahasiswa Faperta Universitas Riau

2. Dosen Faerta Universitas Riau

belum sepenuhnya dilakukan. Hal ini mengakibatkan produksi padi gogo baik kualitas maupun kuantitasnya masih tergolong rendah. Potensi sumber daya tanah lain yang dapat dimanfaatkan untuk padi adalah lahan kering untuk budidaya padi gogo. Salah satu tanah kering yang dimanfaatkan untuk budidaya padi gogo yaitu tanah inceptisol. Pemanfaatan Inceptisol pada masa yang akan datang secara maksimal perlu ditingkatkan. Sehingga secara keseluruhan prospek pemanfaatan Inceptisol di Indonesia masih dapat dikembangkan dengan budidaya yang tepat sesuai dengan kemampuan lahan tersebut.

Hasil-hasil penelitian di Indonesia telah membuktikan bahwa teknologi pemupukan sangat nyata mempengaruhi peningkatan produksi padi nasional terutama dalam penyediaan unsur hara N, P dan K pada tanah-tanah yang miskin unsur hara (Santosa, 2004), oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dianjurkan menggunakan rekomendasi pemupukan padi gogo yaitu: Urea 150 kg/ha, SP-36 135 kg/ha dan KCl 60 kg/ha (Departemen Pertanian, 2013).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini berlangsung selama 7 bulan terhitung dari bulan Agustus 2013 sampai bulan Februari 2014.

Bahan yang digunakan adalah Padi gogo lokal asal Kuansing yaitu padi khas petai dan Santan serta padi varietas Inpago, tanah yang digunakan yaitu inceptisol, furadan, rodentisida, pupuk SP-36, pupuk KCl, pupuk Urea, label, *polybag*.

Alat-alat yang digunakan, cangkul, penggaris, timbangan duduk, timbangan analitik, kayu, kawat, Paranet 75%, terpal, selang air, gunting, ayakan tanah, *handspayer* dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Varietas sebagai faktor pertama yang terdiri atas 3 taraf :

V1 : varietas Santan

V2 : varietas Pulau Petai

V3 : varietas unggul Inpago 5

Dimana takaran anjuran padi gogo secara umum per hektarnya yaitu: Urea 150 kg, SP-36 135 kg dan KCl 60 kg/ha.

Takaran pupuk sebagai faktor kedua yang terdiri atas 4 taraf :

N0 : tanpa pupuk N, P dan K

N1 : $\frac{1}{2}$ x dosis anjuran

N2 : 1 x dosis anjuran

N3 : $1\frac{1}{2}$ x dosis anjuran

Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan dan di dapat 36 satuan percobaan.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan, pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit. pemanenan dapat dilakukan setelah 75% dari populasi sudah siap panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	113.36 bcd	82.63 f	125.21 abc	107.07 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	92.42 def	93.97 def	130.01 ab	105.47 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	106.55 cde	90.28 ef	129.56 ab	108.80 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	109.87 cd	75.73 f	133.81 a	106.47 a
Rerata	105.55 b	85.65 c	129.651 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman padi gogo unggul Varietas Inpago 5 berbeda nyata dibandingkan dengan padi gogo lokal Varietas Santan dan Pulau Petai, dan Varietas Santan berbeda nyata tinggi tanamannya dibandingkan dengan Varietas Pulau Petai. Selanjutnya, peningkatan takaran pupuk N, P dan K pada masing-masing varietas berbeda tidak nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman. Perlakuan tanpa pupuk pada tanaman Santan memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 113,36 cm, dimana varietas ini tergolong varietas lokal yang memiliki tinggi tanaman relatif tinggi. Karakter tinggi tanaman genotip padi gogo lokal asal Kabupaten Kuantan Singingi ini berada pada kategori sedang dengan rata-rata tinggi tanaman di atas 100 cm.

Tabel 1 perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pemberian pupuk menurunkan tinggi tanaman Santan, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga kandungan unsur hara N, P dan K pada tanah sudah tersedia sehingga penambahan dosis pupuk pada

tanaman tidak memberikan respon. Sesuai pendapat Kartasapoetra (2008) pada tanah yang subur hara yang tersedia bagi tanaman sangat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman.

Tabel 1 perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada varietas Pulau Petai yang mana pemberian takaran pupuk N, P dan K tinggi tanaman 93,97 cm, karakter tanaman ini berada pada kategori tanaman pendek dengan rata-rata tinggi tanaman hanya 85,65 cm, namun varietas Pulau Petai ini baik dibudidayakan karna memiliki sifat genetik yang baik yaitu memiliki tinggi tanaman yang rendah sehingga tidak mudah rebah dan diminati oleh para petani. Pemberian takaran (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) meningkatkan tinggi tanaman hal ini disebabkan unsur hara yang tersedia di dalam tanah dapat memenuhi kebutuhan tanaman sehingga diberikan takaran ini mendorong pertumbuhan tanaman Pulau Petai.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa unsur K berperan penting dalam membuka dan menutupnya stomata serta berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim

yang terlibat di dalam sintesis protein dan karbohidrat. Apabila K meningkat maka karbohidrat juga meningkat sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Sedangkan menurut Lakitan (2000) Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Selanjutnya Gardner dkk. (1991) menyatakan unsur nitrogen sangat penting bagi tanaman sebagai penyusun asam amino, amida, nukleotida serta esensial untuk pembelahan dan pembesaran sel sehingga berdampak pada pertambahan tinggi tanaman. Fosfor berperan dalam fotosintesis, respirasi dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman serta diperlukan dalam pembentukan ATP.

Tabel 1 menunjukkan tingginya tanaman padi gogo varietas Inpago 5 yang tergolong unggul dibandingkan dengan kedua padi gogo varietas Pulau Petai dan Santan yang tergolong lokal, karena kedua varietas lokal ini memiliki karakteristik genetiknya tergolong rendah. Karakter tinggi tanaman genotip padi gogo lokal asal Kabupaten Kuantan Singingi dan padi gogo unggul yang diamati beragam dengan rata-rata tinggi

tanaman dari kategori rendah sampai tinggi.

Menurut *International Rice Research Institute* (2012), bahwa kriteria tinggi tanaman padi gogo berdasarkan Rice Standard Evaluation System adalah kriteria pendek (<90 cm), sedang (90-125) dan tinggi (>125). Karakter tinggi tanaman tergolong karakter yang cukup penting, karena tinggi tanaman sangat berpengaruh pada tingkat kerebahan dan efisiensi dalam pemanenan (Diptaningsari, 2013).

Perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada tanaman Inpago 5 meningkatkan tinggi tanaman yaitu 133,81 cm dibandingkan tanpa pemupukan hal ini memperlihatkan tanaman Inpago 5 termasuk kategori tanaman tinggi bila dilihat dari rata-rata tinggi tanaman yaitu 129,65 cm, dimana takaran N meningkatkan tinggi tanaman dimana unsur N sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk masa pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan daun atau tunas, namun perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) berbeda tidak nyata dengan perlakuan, sehingga varietas Inpago 5 tidak respon terhadap pupuk yang diberikan. Tinggi tanaman varietas Inpago 5 yaitu ± 132 cm sudah sesuai dengan deskripsi.

Jumlah Anakan Maksimum (batang)

Tabel 2. Rata-rata jumlah anakan maksimum (batang) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Jumlah Anakan Maksimum (batang)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	11.00 cdef	8.66 f	12.66 abcde	10.77 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	8.33 f	10.33 def	15.00 a	11.22 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	12.00 abcde	11.33 abcdef	13.66 abc	12.33 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	9.33 ef	10.66 cdef	14.33 ab	11.44 a
Rerata	10.16 b	10.25 b	13.91 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor utama pupuk (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada tanaman Santan yang mempunyai jumlah anakan maksimum tertinggi yaitu 12,00 batang hal ini disebabkan unsur hara yang tersedia didalam tanah sehingga pemberian takaran (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) mendorong terbentuk jumlah anakan maksimum pada padi gogo ini. Perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) memiliki jumlah anakan tertinggi yaitu 12,00 batang. Menurut Departemen Badan Pengendalian Bimas (1997) bahwa golongan jumlah anakan antara lain yaitu anakan sedikit apabila kurang dari 9, anakan sedang apabila anakan 9-12 anakan dan anakan banyak lebih dari 12 anakan.

Pada varietas Pulau Petai pemberian pupuk (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) dengan nilai yaitu 11,33 batang dapat meningkatkan jumlah anakan maksimum, sehingga tidak diperlukan lagi penambahan/pemberian takaran N, P dan K pada perlakuan (0,38 g Urea, 0,34 g SP-36 0,15 g KCl/rumpun) dan (1,12 g

Urea, 1,01 g SP-36 dan 0,45 g KCl /rumpun) dimana pemberian takaran ini berbeda tidak nyata dengan takaran (0,75 g Urea, 0,68 g SP-36 dan 0,3 g KCl/rumpun), hal ini diduga takaran ke 2 merupakan takaran terbaik pada varietas khas Pulau Petai dalam jumlah anakan maksimum. Varietas Pulau Petai juga termasuk ke dalam tipe anakan maksimum yang tergolong sedang dengan rata-rata 10 batang.

Perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada tanaman Inpago 5 yang mempunyai jumlah anakan maksimum terbanyak yaitu 15,00 batang. Namun takaran ini berbeda tidak nyata dengan takaran lainnya sehingga diduga varietas Inpago 5 tidak respon terhadap pupuk yang diberikan. Jumlah anakan maksimum varietas Inpago 5 termasuk dalam kriteria anakan banyak. Menurut Gardner dkk. (1991) jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan.

Jumlah Anakan Produktif (batang)

Tabel 3. Rata-rata jumlah anakan produktif (batang) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Jumlah Anakan Produktif (batang)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	10.00 cde	8.00 ef	11.33 abcd	9.77 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	6.66 f	9.00 de	14.33 a	10.00 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	10.33 cde	10.00 cde	12.66 abc	11.00 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	8.33 def	9.66 cdef	13.33 ab	10.44 a
Rerata	8.83 a	9.16 b	12.91 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk berbeda tidak nyata terhadap jumlah anakan produktif. Pada faktor utama pupuk perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Santan yang mempunyai jumlah anakan produktif tertinggi yaitu 10,33 batang, pada perlakuan (0,38 g Urea, 0,34 g SP-36 dan 0,15 g KCl/rumpun) mempunyai jumlah anakan produktif terendah yaitu 6,66 batang. Namun pada (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) juga tidak berbeda nyata dengan (0,38 g Urea, 0,34 g SP-36 dan 0,15 g KCl/rumpun), sedangkan pada (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) memiliki jumlah anakan produktif tertinggi yaitu 10,33 batang. Hal ini diduga pemupukan takaran ke 2 merupakan takaran terbaik pada varietas Santan dalam jumlah anakan produktif.

Pada Tabel 4 perlakuan (0,75 g Urea, 0,68 g SP-36 dan 0,3 g KCl / rumpun) pada varietas Pulau Petai menunjukkan peningkatan takaran pupuk mampu meningkatkan jumlah anakan produktif terlihat pada Tabel 4 pemberian takaran (0,38 g Urea, 0,34 g SP-36, 0,15 g

KCl/rumpun) mempunyai jumlah anakan produktif 9,00 batang, setelah diberikan takaran pupuk N2 jumlah anakan produktif meningkat yaitu 10,00 batang walaupun peningkatan yang diberikan berbeda tidak nyata namun dapat dilihat pemberian pupuk jelas memberikan pengaruh pada tanaman. Sejalan dengan pendapat Lubis (1992) bahwa pemberian pupuk pada tanaman memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman namun jika pemberian berlebihan maka akan berpengaruh menekan pertumbuhan tanaman.

Sedangkan pada perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada tanaman Inpago 5 diduga mampu meningkatkan jumlah anakan produktif yaitu 14,33 batang tanaman varietas Inpago 5, sedangkan pemberian pupuk (0,75 g Urea, 0,68 g SP-36 dan 0,3 g KCl / rumpun) dan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada tanaman Inpago 5 cenderung menurunkan jumlah anakan produktif padi gogo ini, hal ini disebabkan unsur hara yang tersedia didalam tanah mencukupi kebutuhan tanaman

dalam pembentukan anakan produktif.

Varietas Inpage 5 yang diamati memiliki jumlah anakan produktif tergolong sedang dengan rata-rata jumlah anakan produktif yaitu 12,92 batang sedangkan jumlah anakan produktif padi gogo lokal seperti Santan dan Pulau Petai tergolong rendah yaitu masing-masingnya di bawah 10 batang.

Menurut Las dkk. (2004) kriteria varietas dengan jumlah anakan total per rumpun sedikit (<10), sedang (11-15), banyak (16-20) dan sangat banyak (>20). Menurut Gardner dkk. (1991) jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik dan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Umur Keluar Malai (HST)

Tabel 4. Rata-rata umur keluar malai beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Keluar Malai (HST)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpage 5	
tanpa pupuk N, P dan K	150.33 a	131.33 bcd	81.33 e	121.00 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	125.00 d	127.00 cd	82.33 e	111.44 b
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	143.33 ab	126.33 cd	81.00 e	116.88 ab
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	138.33 abc	119.33 d	83.66 e	113.77 ab
Rerata	139.25 a	126.00 b	82.08 c	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan perlakuan takaran pupuk N, P dan K pada varietas Santan dengan perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) memiliki umur keluar malai lebih cepat yaitu 125,00 dari pada pemberian perlakuan (0,75 g Urea, 0,68 g SP-36 dan 0,3 g KCl / rumpun) dan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) yang pemberiannya memperlambat umur keluar malai varietas Santan dibandingkan dengan pemberian takaran (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) lebih memperlihatkan pengaruh pemberian pupuk N, P dan K dibandingkan tanpa pemupukan yang memiliki umur keluar malai paling lama yaitu 150,33 hari.

Perbedaan umur keluar malai

pada varietas disebabkan oleh perbedaan genetik yaitu lamanya fase vegetatif dari masing-masing varietas. Pertumbuhan fase vegetatif tanaman berakhir dengan keluarnya malai yang disebut fase generatif. Apabila tanaman memiliki fase vegetatif yang panjang, hasil asimilat tetap terpakai selama fase tersebut sehingga akan memperlambat proses pembentukan malai. Menurut Maisura (2001) bahwa meningkatnya pertumbuhan vegetatif akan meningkatkan pertumbuhan kearah pembentukan dan perkembangan malai.

Perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Pulau Petai memiliki umur keluar malai paling cepat dengan yaitu 119,33 hari cenderung

memberikan pengaruh pada tanaman varietas Pulau Petai pada umur keluar malai tanaman, dibandingkan umur keluar malai (127,00 hari) dan (126,33 hari) lebih lambat umur keluar malai pada varietas ini, Namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) dan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) sehingga dapat disimpulkan varietas khas Pulau Petai tidak berpengaruh terhadap pemupukan.

Pada varietas Inpago 5 perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) mempercepat umur berbunga tanaman ini namun berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis pupuk lainnya hal ini disebabkan kurangnya pengaruh pemberian pupuk N, P dan K pada tanaman padi terhadap umur berbunga varietas inpago. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk N, P dan K pada varietas Santan, khas Pulau Petai dan Inpago 5 tidak berpengaruh terhadap umur keluar malai.

Umur Panen (HST)

Tabel 5. Rata-rata umur panen (HST) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl/rumpun	Rata-rata Umur Panen (HST)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	188.00 a	161.66 c	132.33 d	160.66 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	172.33 abc	169.66 bc	135.33 d	159.11 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	182.66 ab	159.33 c	138.66 d	160.22 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	172.33 abc	165.66 c	131.33 d	156.44 a
Rerata	178.83 a	164.08 b	134.41 c	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) dan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) memiliki umur panen tercepat yaitu 172,33 hari pada varietas Santan. Hal ini terlihat pada varietas Santan terhadap pemberian pupuk (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) lebih efektif dari pada pemberian pupuk (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) bagi tanaman namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya sehingga pemberian pupuk tidak berpengaruh terhadap umur panen tanaman, selain itu umur panen berhubungan dengan

umur keluar malai semakin cepat pula umur panen seperti pada perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada varietas Santan yang memiliki umur keluar malai tercepat yaitu 172,33 hari.

Tabel 5 menunjukan perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Pulau Petai dapat mempercepat umur panen yaitu 159,33 hari hal ini disebabkan terpenuhi penyerapan unsur P yang merupakan salah satu unsur hara yang mempengaruhi umur panen, dimana dengan terpenuhinya unsur ini dapat mempercepat proses

pematangan biji sehingga dapat dipanen lebih cepat. Selain itu pembentukan bunga dan keluarnya malai juga mempengaruhi umur panen, sesuai dengan pendapat Maisura (2001) menyatakan bahwa umur keluar malai sangat erat kaitannya dengan umur panen, dimana pada umumnya bila tanaman cepat mengeluarkan malai maka akan cepat pula masa panennya.

Sedangkan pada perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada varietas Inpago 5 memberikan pengaruh disebabkan pemberian takaran tertinggi dapat mencukupi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhan sehingga mampu mempercepat umur panen, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) dan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada tanaman varietas

Inpago 5 sehingga diduga varietas Inpago 5 tidak respon terhadap pemupukan N, P dan K.

Menurut Nyakpa dkk. (1988) bahwa nitrogen bagi tanaman untuk mensintesis protein sel, asam amino, asam nukleat, purin, pirimidin, enzim-enzim dan bahan-bahan yang menyalurkan energi seperti klorofil, ATP, ADP. Dalam tanaman fosfor berperan pada fotosintesis dan transfer energi, merupakan bagian dari inti sel dan protoplasma, penyusun senyawa-senyawa nukleotida (DNA dan RNA) yang penting dalam perkembangan sel tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, pembentukan bunga, biji dan buah serta meningkatkan kualitas hasil. Sehingga umur keluar malai dapat dipengaruhi oleh pemberian pupuk N, P dan K.

Panjang Malai (cm)

Tabel 6. Rata-rata panjang malai (cm) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Panjang Malai (cm)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	21.33 a	21.16 a	21.33 a	21.28 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	22.86 a	23.33 a	21.83 a	22.68 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	21.83 a	23.13 a	22.16 a	22.38 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	23.93 a	22.16 a	23.06 a	23.10 a
Rerata	22.50 a	22.45 a	2.10 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk N, P dan K pada tanaman padi gogo berbeda tidak nyata terhadap panjang malai tanaman. Nilai tertinggi pada perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada varietas Santan yaitu 23,93 peningkatan takaran pupuk dapat

meningkatkan panjang malai pada varietas Santan berbeda dengan perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) dan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) dimana pemberian takaran ini panjang malainya lebih rendah, hal ini disebabkan adanya pengaruh pemupukan terhadap

varietas Santan. Namun perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) berbeda tidak nyata dengan perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) dan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) sehingga diduga varietas Santan tidak respon terhadap pemupukan N, P dan K. Menurut Jumin (1992) produksi suatu tanaman diperoleh dari jumlah fotosintat yang dihasilkan dimana peningkatan produksi tanaman sebanding dengan peningkatan pertumbuhan tanaman hasil fotosintesis.

Perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada varietas Pulau Petai meningkatkan rata-rata panjang malai tanaman, (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) lebih efisien pada parameter panjang malai dari pada penambahan takaran pupuk. Sedangkan perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada varietas Inpago 5 penambahan dosis pupuk meningkatkan panjang malai berbeda tidak nyata sehingga diduga varietas Inpago 5 tidak respon terhadap pemupukan .

Jumlah Gabah per Malai (butir)

Tabel 7. Rata-rata jumlah gabah per malai (butir) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Jumlah Gabah Per Malai (butir)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	72.32 ab	107.36 a	67.62 ab	82.43 ab
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	105.72 a	98.59 a	83.93 ab	96.08 a
Urea 0,75 , SP-36 0,68, KCl 0,3	84.14 ab	91.55 a	62.94 ab	79.55 ab
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	30.64 b	69.93 ab	67.72 ab	56.10 b
Rerata	73.21 a	91.86 a	70.55a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan varietas berbeda tidak nyata terhadap jumlah gabah per malai tanaman padi gogo. Pada perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada varietas Santan dengan jumlah gabah per malai yaitu 105,72 butir jumlah gabah per malai diawali oleh pembentukan malai dimana unsur hara yang mencukupi untuk pertumbuhan akan mampu membentuk gabah yang banyak dalam persatuan malai, terutama unsur hara P yang berperan dalam pembentukan bunga dan buah dapat

dikatakan pemberian takaran (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) sudah efisien terhadap varietas Santan, namun berbeda tidak nyata dengan tanpa pemberian pupuk sehingga dapat disimpulkan varietas Santan tidak berpengaruh terhadap pemupukan. pupuk sehingga peningkatan takaran pupuk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah gabah per malai tanaman.

Sedangkan pada perlakuan tanpa pupuk pada varietas Pulau Petai dengan nilai 7,36 butir merupakan jumlah gabah per malai

terendah, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga varietas Pulau Petai tidak berpengaruh terhadap pemberian

Pada Tabel 7 dapat kita lihat pemberian pemupukan N, P dan K pada perlakuan (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) pada varietas Inpago 5 dengan jumlah gabah per malai yaitu 83,93 butir dengan peningkatan takaran menurunkan rerata jumlah gabah per malai, jadi pemberian pupuk (Urea 0,38 g, SP-36 0,34 g, KCl 0,15 g/rumpun) sudah mampu mencukupi kebutuhan tanaman dalam pembentukan jumlah gabah per malai. Menurut Ismunadji dkk. (1988) pada malai terdapat cabang-cabang bunga, jumlah cabang ini

mempengaruhi jumlah gabah per malai atau besar produksi tanaman padi suatu varietas.

Menurut Gardner dkk. (1991) pembungaan dan pembuahan serta pengisian biji merupakan peristiwa-peristiwa penting dalam produksi tanaman budidaya. Proses ini dikendalikan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan terutama pertumbuhan dan hasil fotosintesis. Faktor genetik berkaitan dengan kemampuan tanaman mengoptimalkan produksi dalam pengaturan pengisian biji dengan mengalokasikan hasil fotosintesis secara cepat, sedangkan faktor lingkungan berhubungan dengan kelancaran proses fotosintesis.

Persentase Gabah Bernas per Malai (%)

Tabel 8. Rata-rata persentase gabah bernas per malai (%) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Persentase Gabah Bernas Per Malai (%)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	79.70 abc	74.58 abcd	55.98 d	70.10 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	77.93 abc	64.01 ab	59.38 cd	67.11 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	83.84 a	62.12 bcd	67.26 abcd	71.10 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	81.21 a	65.60 ab	65.36 abcd	70.72 a
Rerata	80.67a	66.58 b	62.00 b	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan varietas dilihat dari rata-rata berbeda tidak nyata terhadap persentase gabah bernas per malai tanaman padi gogo namun varietas memberikan perbedaan yang nyata terhadap persentase gabah bernas per malai. Pada perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Santan dengan nilai yaitu 83,84% hal ini memperlihatkan

adanya pengaruh pada varietas Santan terhadap pemupukan N, P dan K. Tinggi atau rendah nilai persentase gabah bernas suatu varietas padi disebabkan banyak atau tidaknya gabah hampa yang dihasilkan, hal ini menunjukkan bahwa hasil fotosintesis (fotosintat) yang ditranslokasikan ke biji berjalan dengan baik.

Tabel 8 menunjukkan pada perlakuan tanpa pupuk pada varietas Pulau Petai meningkatkan persentase gabah bernas per malai sebaliknya pemberian pupuk menurunkan persentase gabah bernas per malai, hal ini dikarenakan varietas Pulau Petai tanpa pupuk mampu menyerap unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga unsur hara yang terkandung ini mampu membantu proses fisiologi tanaman terlebih fase generatif. Menurut Arrandeu dan Vergara (1992) bahwa faktor paling penting untuk memperoleh hasil gabah yang tinggi adalah jumlah anakan produktif dan jumlah malai yang terbentuk. Semakin banyak anakan produktif yang menghasilkan malai maka semakin banyak pula gabah yang dihasilkan. Oleh sebab itu, pada fase vegetatif berpengaruh terhadap fase generatif. Perbedaan persentase gabah bernas juga disebabkan karena masing-masing varietas memiliki faktor genetik yang berbeda dalam pembentukan

bunga pada setiap malai, terbentuk biji dan terisi atau tidaknya biji.

Perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Inpago 5 memiliki nilai persentase gabah bernas per malai 67,26% peningkatan dosis pupuk pada tanaman ini memberikan pengaruh yang baik terhadap persentase gabah bernas per malai. Tanaman padi yang menghasilkan jumlah gabah per malai yang banyak, maka penyerbukan dan pengisian bijinya semakin banyak juga. Hal ini sesuai dengan pendapat Darjanto dan Satifah (1984) menyatakan bahwa semakin banyak bunga yang terbentuk, maka penyerbukan dan pembuahan semakin banyak pula, sehingga alokasi fotosintat untuk pengisian biji juga akan semakin besar. Pada batang yang berbuah banyak, biasanya tidak dapat mengalokasikan fotosintat yang cukup banyak untuk pertumbuhan semua buah tersebut.

Berat Gabah per Rumpun (g)

Tabel 9. Rata-rata berat gabah per rumpun (g) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Berat Gabah per Rumpun (g)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	5.91 a	6.11 a	5.86 a	5.96 a
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	4.35 a	6.77 a	5.59 a	5.57 a
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	7.29 a	8.96 a	9.18 a	8.47 a
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	3.02 a	5.40 a	8.65 a	5.69 a
Rerata	5.14 a	6.81 a	7.32 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk N, P dan K pada tanaman padi gogo berbeda tidak nyata terhadap berat gabah per rumpun. Rata-rata nilai berat pada

perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Santan dengan berat kering gabah per rumpun 7,29 g pemberian pupuk ini sudah baik sehingga tidak perlu

meningkatkan takaran pupuk pada varietas Santan, hal ini disebabkan peningkatan takaran pupuk yang berlebihan cenderung akan menurunkan berat gabah per rumpun. Selain itu perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya sehingga tanaman padi gogo tidak respon terhadap pemupukan.

Menurut Arraudeau dan Vergara (1992) faktor paling penting untuk memperoleh hasil gabah yang tinggi adalah jumlah anakan produktif dan jumlah malai yang terbentuk. Semakin banyak anakan produktif yang menghasilkan malai

maka akan semakin banyak gabah yang dihasilkan. Perlakuan (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) pada varietas Pulau Petai dan Inpago 5 dengan takaran (Urea 0,75 g, SP-36 0,68 g, KCl 0,3 g/rumpun) mampu meningkatkan berat gabah per rumpun, pemberian pupuk pada kedua perlakuan tersebut sudah efektif untuk meningkatkan berat gabah per rumpun. Namun pada varietas Santan, khas Pulau Petai dan Inpago 5 berbeda tidak nyata antara semua perlakuan sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk N, P dan K tidak berpengaruh terhadap berat gabah per rumpun.

Berat 1000 Butir Gabah (g)

Tabel 10. Rata-rata berat 1000 butir gabah (g) beberapa varietas padi gogo pada pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K.

Takaran Urea, SP-36 dan KCl	Rata-rata Berat 1000 Butir Gabah (g)			Rata-rata
	Santan	P. Petai	Inpago 5	
tanpa pupuk N, P dan K	22.5 abc	23.4 abc	20.8 bc	22.2 ab
Urea 0,38, SP-36 0,34, KCl 0,15	21.0 bc	19.4 c	23.4 abc	21.3 b
Urea 0,75, SP-36 0,68, KCl 0,3	22.1 abc	23.8 abc	25.3 ab	23.8 ab
Urea 1,12, SP-36 1,01, KCl 0,45	24.4 ab	22.5 abc	26.1 a	24.3 a
Rerata	22.5a	22.3 a	23.9 a	

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNT taraf 5%.

Tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk N, P dan K pada tanaman padi gogo berbeda tidak nyata terhadap berat 1000 butir gabah tanaman padi gogo. Pada perlakuan (Urea 1,12 g, SP-36 1,01 g, KCl 0,45 g/rumpun) pada varietas Inpago 5 dengan berat yaitu 26,1 g, yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk yang hanya memiliki berat 1000 butir tanaman padi gogo yaitu 20,8 g. Dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi pemberian dosis pemupukan N, P

dan K dapat meningkatkan berat 1000 butir gabah. Hal ini sesuai dengan pendapat Krismawati (2007) penggunaan pupuk N, P, dan K dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, berat gabah, bobot 1000 butir dan hasil varietas Situ Patenggang.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nitrogen dan urea sudah dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman dalam peranannya dalam meningkatkan berat 1000 butir gabah, serta diduga unsur hara yang

diberikan kepada tanaman sudah mencukupi kebutuhan serta dapat menyeimbangkan unsur hara lain di dalam tanah dan berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Fotosintesis yang terjadi akan menghasilkan karbohidrat, kemudian ditranslokasikan kebagian tanaman yang membutuhkan terutama biji. Sesuai pendapat Gardner dkk. (1991) yang menyatakan bahwa fotosintesis merupakan sumber terpenting selama pengisian biji, ini disebabkan sebelum pengisian biji hasil asimilasi sebagian besar digunakan untuk proses pertumbuhan vegetatif, sedangkan dalam proses pengisian biji kebanyakan hasil asimilasi digunakan untuk proses perkembangan biji.

Varietas yang digunakan pada penelitian ini berbeda-beda sehingga berbeda pula ukuran dan berat pada masing-masing bulir dari setiap perlakuan, jadi varietas pembandingan mempunyai nilai tinggi pada berat 1000 butir gabah dari pada varietas Santan dan Pulau Petai karena tanaman mempunyai bentuk dan ukuran gabah yang berbeda dipengaruhi oleh faktor genetik dari tanaman padi itu sendiri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian berbagai takaran pupuk N, P dan K pada tanaman padi gogo lokal berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati, kecuali pada jumlah gabah per malai berpengaruh nyata.
2. Varietas khas pulau petai mampu memberikan hasil padi yang relatif lebih tinggi bila dilihat dari komponen hasil diantaranya jumlah anakan produktif, berat gabah per rumpun, jumlah gabah

per malai dan berat 1000 butir gabah .

3. Pemberian takaran pupuk (0,38 g Urea, 0,34 g SP-36 dan 0,15 g KCl / rumpun) pada varietas Inpago 5 dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai. Sedangkan pemberian takaran (0,75 g Urea, 0,68 g SP-36 dan 0,3 g KCl / rumpun) meningkatkan umur keluar malai, berat gabah per rumpun, persentase gabah bernas per malai dan berat 1000 butir gabah.

Saran

Untuk meningkatkan produksi padi gogo lokal sebaiknya menggunakan varietas Pulau Petai, dikarenakan varietas ini respon terhadap pemupukan N, P dan K

DAFTAR PUSTAKA

- Arraudeau M. A dan B.S. Vergara. 1992. **Pedoman Budidaya Padi Gogo**. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami. Bogor
- Badan Pusat Statistik Riau. 2011. **Statistik Padi Dan Palawija tahun 2011**. Kantor Wilayah Riau. Pekanbaru.
- Darjanto dan S. Satifah. 1984. **Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Departemen Pertanian Badan Pengendali BIMAS Jakarta. 1997. **Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-Sayuran**. Jakarta
- Departemen Pertanian. 2013. **Penanaman dan Pemupukan Padi Gogo Tanpa Olah Tanah**. <http://cybex.deptan.go.id/penyuluhan/penanaman-dan->

- [pemupukan-padi-gogo-tanpa-olah-tanah](#). Diakses pada tanggal 21 Oktober 2013.
- Diptaningsari, D. 2013. **Analisis keragaman karakter agronomis dan stabilitas galur harapan padi gogo turunan padi lokal Pulau Buru hasil kutur antera**. Bogor.
- Gardner, F. P. R. B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. **Fisiologi tanaman budidaya**. UI Press. Jakarta.
- Ismunadji, M. Partohardjono, S. Syam, M dan Widjono, A. 1988. **Padi**. Buku Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- IRRI (International Rice Research Institute). 2012. **Rice standard evaluation system**. <http://www.knowledgebank.irri.org/extension/crop-damage.html>. Diakses pada 12 Mei 2013.
- Jumin, H.B. 1992. **Ekologi Tanaman, Suatu Pendekatan Fisiologis**. Penerbit CV. Rajawali. Jakarta.
- Krismawati, A. 2007. **Kajian Teknologi Usaha tani Padi di Lahan Kering Kalimantan Tengah**. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Balai besar Pengkajian dan Teknologi Pertanian. Bogor.
- Kartasapoetra, G dan H. Marsetyo. 2008. **Ilmu Tanah**. Rineka Cipta. Jakarta.
- Las, I, B. Suprihatno, dan I. N. Widiarta. 2004. **Perkembangan varietas perpadian nasional**. Di dalam : Makarim AK, editor. Inovasi Pertanian Tanaman Pangan. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. h. 1-25.
- Lakitan B. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lubis, A.U. 1992. **Kelapa Sawit Di Indonesia**. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala. Pematang Siantar.
- Maisura. 2001. **Daya interaksi antara beberapa varietas dengan berbagai devenisi air fase tumbuh tanaman kedelai (*glycine max l. merril*) berdasarkan pertumbuhan, produksi dan kandungan prolannya**. Tesis S2 Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang. Tidak Dipublikasikan.
- Mugnisjah, W.Q dan A. Setiawan, 1990. **Pengantar Produksi Benih**. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor
- Nyakpa, Y.M., A.A. Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, Go Ban Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan tanah**. Jurnal Universitas Lampung, Lampung.
- Salisbury F.B dan C.W. Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan**. Terjemahan Dian Rukmana dan Sumaryono. ITB. Bandung. Jilid 1.
- Santosa, E. 2004. **Rice organic farming is a programme for strengthening food security insustainable rural development**. Bogor.