

**PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT (SLUDGE)  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa*. L) DENGAN  
METODE JAJAR LEGOWO 4:1**

**Chairil Ezward<sup>1)</sup>, Dadang Kurniawan<sup>2)</sup>, Haris Susanto<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan  
Jl. Gatot Subroto KM 7 Jake Tlpn. 081268855945  
Email. ezwardchairil@yahoo.com

*Naskah Diterima Desember 2018, disetujui Maret 2019*

**ABSTRAK**

Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT. Dinas Tanaman Pangan Sentajo. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis limbah padat kelapa sawit (sludge) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa*. L) dengan metode jajar legowo 4:1. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yaitu dosis limbah padat kelapa sawit (sludge) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan S0 = tanpa perlakuan, S1 = 1,2 kg/plot, S2 = 2,4 kg/plot, S3 = 3,6 kg/plot, Setiap unit percobaan terdiri dari 24 tanaman sampel. Data-data dianalisis secara statistik, dengan uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai dosis limbah padat kelapa sawit dengan metode jajar legowo 4:1 memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan S3 (30 ton/ha) dengan tinggi tanaman (84,28 cm), umur bunga (78,53 hari), umur panen (108,61 hari), jumlah anakan (25,53 batang), jumlah anakan produktif (21,17 batang) dan berat gabah kering (628 gram/plot).

Kata kunci : Padi (*Oryza sativa*. L), limbah padat kelapa sawit (sludge), metode jajar legowo 4:1

**THE INFLUENCE OF THE PROVISION OF BERBAGAI DOSE OF SOLID WASTE OIL PALM  
(SLUDGE) ON THE GROWTH AND THE PRODUCTION OF RICE PLANTS (*Oryza sativa*. L)  
WITH A METHOD OF ROWS LEGOWO 4: 1**

**Chairil Ezward<sup>1)</sup>, Dadang Kurniawan<sup>2)</sup>, Haris Susanto<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,2</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan 2019  
Jl. Gatot Subroto KM 7 Jake Tlpn. 081268855945  
Email. ezwardchairil@yahoo.com

**ABSTRAK**

This research has been conducted in UPT. Department of Food Crops Sentajo. The purpose of this study to know the effect of varying doses of palm solid waste (sludge) on the growth and yield of rice (*Oryza sativa*. L) method Legowo row 4: 1. The method used was a randomized block design (RAK) Non Factorial ie the dose palm solid waste (sludge) consists dai 4 treatments and 3 replications. Treatment S0 = without treatment, S1 = 1.2 kg / plot, S2 = 2.4 kg / plot, S3 = 3.6 kg / plot, each experimental unit consisted of 24 plant samples. The data were statistically analyzed, with a further test significant difference (HSD) at 5% level. Based on the results, it can be concluded that pemberian various doses of solid waste palm method Legowo row 4: 1 gives a significant effect on all observations. The best treatment there in treatment S3 (30 ton / ha) with plant height (84.28 cm), the age of flowers (78.53 days), harvesting (108.61 days), number of tillers (25.53 rod), the number of productive tillers (21.17 bars) and dry grain weight (628 g / plot).

Keywords : Rice (*oryza sativa*.L), solid waste oil palm (sludge), legowo method a 4 : 1

**PENDAHULUAN**

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan sebagai sumber

energi yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Menurut Purwono dan Heni, (2009) sekitar 54% dari total konsumsi dan

49% dari total konsumsi protein penduduk berasal dari beras, selain sebagai makanan pokok lebih dari 95% penduduk, padi juga telah menjadi sumber mata pencaharian sebagian besar petani di pedesaan.

Riau sebagai salah satu provinsi yang letaknya sangat strategis dari sisi ekonomi, terdapat banyak beras-beras yang berasal dari luar provinsi Riau sendiri. Kebutuhan Beras masih didatangkan dari Provinsi Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Barat. Sampai saat ini Riau belum mampu untuk memenuhi kebutuhan pangan khususnya padi, walaupun ada (9) wilayah yang merupakan potensi sebagai basis peningkatan produksi padi seperti Kabupaten Indragiri Hilir, Indragiri Hulu, Pelelawan, Siak, Bengkalis, Rokan Hulu, Rokan Hilir, Kampar, dan Kuantan Singingi (Nurhayati, Jamil, Zona, Jarkoni, Alim, Elfiani, dan Empersi, 2012). Tingkat produksi padi Kabupaten Kuantan Singingi masih rendah dimana produksi tanaman padi dari tahun 2009 sampai 2012 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2009 produksi tanaman padi hanya 26.323,24 ton sedangkan untuk kebutuhan beras 36.583,50 ton. Sehingga harus mendatangkan beras dari daerah lain sebanyak 10.352,04 ton. Pada tahun 2010 produksi tanaman padi mencapai 44.132,63 ton, tetapi masih belum bisa mencukupi kebutuhan, yang mana kebutuhan beras pada tahun 2010 sebanyak 46.264,91 ton. Pada tahun 2011 produksi tanaman padi menurun 43.460,74 ton, sedangkan pada tahun 2012 produksi tanaman padi mencapai 47.408,63 ton tahun 2013 produksi padi mencapai 46.520 ton, sedangkan luas panen 10.495 ha. Jadi dapat diperkirakan produktivitas hanya 4,43 ton/ha, (Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi, 2013).

Dari data diatas dapat di lihat masih rendahnya kemampuan lahan untuk menghasilkan produksi padi yang sebenarnya masih dapat ditingkatkan. Dimana menurut data deskripsi padi IR 66 potensi hasil berat gabah kering 5,5 ton/ha. Rendahnya produktivitas disebabkan karena kandungan bahan organik dalam tanah semakin lama semakin berkurang. Dimana tanah yang kandungan bahan organiknya rendah akan menurunkan kemampuan untuk mengikat pupuk kimia sehingga efisiensi penggunaan pupuk menurun akibat sebagian besar pupuk hilang melalui pencucian atau penguapan.

Upaya peningkatan produksi tanaman padi yang dapat dilakukan adalah salah satunya dengan menggunakan pupuk organik, seperti limbah padat kelapa sawit (sludge), limbah padat kelapa sawit ( sludge) merupakan limbah dari pengelolaan pabrik kelapa sawit yang limbahnya bisa di manfaatkan sebagai pupuk organik. Kabupaten Kuantan Singingi merupakan salah satu Kabupaten yang memiliki pabrik kelapa sawit (PKS), dimana hasil dari pengolahan PKS tersebut salah satunya limbah padat kelapa sawit (sludge). Selain itu sludge pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara per ton sludge 0,37% N (8 kg UREA), 0,04% P (2,90 kg RP), 0,91% K (18,30 kg MOP), 0,08% Mg (5 kg kieserite), Supriyanto, (2001).

Pemakaian sludge pabrik kelapa sawit memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah polong pertanaman, produksi perplot dan produksi perhektar untuk tanaman kacang hijau. Pemberian sludge pabrik kelapa sawit dengan dosis 16,9 ton per hektar menghasilkan produksi kacang hijau sebesar 1,61 ton/ha (Dartius, 1990).

Upaya lain untuk meningkatkan produksi tanaman padi adalah salah satunya dengan teknik budidaya tanam jajar legowo, Introduksi sistem tanam jajar legowo adalah salah satu inovasi teknologi yang memberikan dampak bagi peningkatan produktivitas padi karena dapat meningkatkan jumlah gabah/malai padi sawah dibandingkan sistem lain. Selain itu pada sistem tanam jajar legowo, dimana setiap tanaman mempunyai ruang kosong yang cukup sehingga mengurangi persaingan terhadap cahaya, udara dan air, kondisi ini menyebabkan pembentukan biji dapat terjadi dengan sempurna (Arafah, 2006).

Sistem tanam legowo 4:1 tipe 1 merupakan pola tanam legowo dengan keseluruhan baris mendapat tanaman sisipan. Pola ini cocok diterapkan pada kondisi lahan yang kurang subur. Dengan pola ini, populasi tanaman mencapai 256.000 rumpun/ha dengan peningkatan populasi sebesar 60% dibanding pola tegel (25x25cm) ( Kementrian Pertanian, 2013).

Sistem tanam legowo yang dilaksanakan pada tiga musim pada lahan sawah irigasi di Garut secara konsisten dan nyata meningkatkan hasil panen rerata sebesar 1,4 ton/ha (26,9%)dibandingkan dengan sistem tegel disawah irigasi, sedangkan di lahan rawa lebak

dapat meningkatkan hasil 1,3 ton/ha (25,7%) (Supparwoto, 2010).

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT Balai Benih Utama Sentajo Raya. Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan, dimulai dari Maret sampai Juli 2016.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara non faktorial dari 4 taraf 3 kali ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan/plot. Dalam 1 plot terdapat 32 tanaman dan 24 tanaman sampel. Dengan demikian jumlah tanaman keseluruhan adalah 384 tanaman. Perlakuan terdiri dari 4 taraf : S0 = Kontrol (Tanpa perlakuan), S1 = Dosis 10 ton/ha

(Setara dengan 1,2 kg/plot), S2 = Dosis 20 ton/ha (Setara dengan 2,4 kg/plot), S3 = Dosis 30 ton/ha (Setara dengan 3,6 kg/plot)

Pengamatan : tinggi tanaman (cm), umur muncul bunga (hari), umur panen (hari), jumlah anakan (batang), jumlah anakan produktif (batang), berat gabah kering (gr/plot).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman**

Data hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada ta

Table 1. Rerata Tinggi Tanaman Berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
S0 (tanpa perlakuan)	65.07 c
S1 (dosis 10 ton/ha)	76.03 b
S2 (dosis 20 ton/ha)	81.78 Ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	84.28 a
KK= 2,87%	BNJ= 6,25

*Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%*

Perlakuan S3 (dengan dosis 30 ton/ha, setara 3,6 kg/plot) merupakan perlakuan yang menghasilkan tanaman tertinggi dibandingkan tanaman lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan limbah padat kelapa sawit (*sludge*) dengan dosis yang lebih tinggi merupakan perlakuan yang mampu memberikan ketersediaan unsur hara yang diserap dengan jumlah yang cukup untuk peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman padi, terutama unsur N yang berasal dari limbah padat kelapa sawit (*sludge*). Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (1995) pada saat pertumbuhan vegetatif, tanaman sangat membutuhkan unsur hara terutama untuk pertumbuhan tinggi tanaman

dimana unsur yang berperan adalah unsur hara N. Unsur N merupakan bahan membentuk klorofil dan fotosintesis.

**Umur Muncul Bunga (hari)**

Data hasil pengamatan terhadap Umur Muncul Bunga setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4 : 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap Umur Muncul Bunga. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Rerata Umur Muncul Bunga Berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (hari)

Perlakuan	Rerata Umur Bunga (hari)
S0 (tanpa perlakuan)	85.82 b
S1 (dosis 10 ton/ha)	82.53 Ab
S2 (dosis 20 ton/ha)	79.94 Ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	78.53 a
KK = 1,94%	BNJ= 4,49

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

Perlakuan S3 menunjukkan umur berbunga lebih cepat tapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2 dan S1, ini di karenakan unsur hara yang terdapat pada limbah padat kelapa sawit (*sludge*) dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal terutama unsur P yang terdapat pada limbah padat kelapa sawit. Tarigan (1991), limbah padat kelapa sawit (*sludge*) mempunyai kandungan unsure hara P : 0,26-0,46%. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (2002) yang menyatakan bahwa tanman didalam proses metabolismenya sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara tanaman terutama nitrogen, fosfat, kalium dalam jumlah yang cukup dalam fase vegetatif dan generatif. Faktor sistem jajar legowo juga mempengaruhi umur muncul bunga dikarenakan dengan adanya ruang kosong penyerapan sinar matahari oleh tanaman lebih optimal.

#### Umur Panen (hari)

Data hasil pengamatan terhadap Umur Panen setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada

Metode Jajar Legowo 4 : 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap Umur Panen. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 3.

Pada tabel 3 menunjukkan perlakuan S3 lebih cepat umur panennya ini dikarenakan umur muncul bunga yang lebih cepat maka umur panen akan lebih cepat. Menurut Maisura (2001), umur berbunga sangat erat hubungannya dengan umur panen, dimana pada umumnya apabila tanaman cepat mengeluarkan malai maka akan cepat mengalami panen. Selain faktor umur bunganya cepat, faktor yang menyebabkan lebih cepat umur panennya karena kondisi atau faktor lingkungan yang mendukung perkembangan tanaman . Hal ini sesuai dengan pendapat Crowder (1990), yang mengatakan bahwa kenampakan suatu fenotipe tergantung dari sifat hubungan antara genotype dan lingkungan. Salah satu contoh faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman adalah tanah, dimana tanah merupakan medium alat tempat tumbuhnya tumbuhan dan tanaman yang tersusun dari bahan-bahan padat, cair, dan gas.

Table 3. Rerata Umur Panen Berbagai Dosis Limbah Padat Kelap Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (hari)

Perlakuan	Rerata Umur Panen (hari)
S0 (tanpa perlakuan)	116.67 b
S1 (dosis 10 ton/ha)	111.00 ab
S2 (dosis 20 ton/ha)	109.00 ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	108.61 a
KK=1,00%	BNJ= 3,15

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

**Jumlah Anakan (batang)**

Data hasil pengamatan terhadap Jumlah Anakan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat

Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4 : 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap Jumlah Anakan . Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Anakan Berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa (*Sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan (batang)
S0 (tanpa perlakuan)	18.54 c
S1 (dosis 10 ton/ha)	21.11 b
S2 (dosis 20 ton/ha)	25.03 ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	25.53 a
KK=4,19%	BNJ= 2,67

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

Bayaknya jumlah anakan pada perlakuan S3 (dengan dosis 30 ton/ha, setara 3,6 kg/plot) ini disebabkan karena unsur hara yang diberikan cukup dalam fase vegetatif yang sangat membutuhkan unsur hara terutama unsur hara N, P dan K. Faktor jajar legowo juga mempengaruhi jumlah anakan dengan sistem ini matahari lebih optimal diserap oleh tanaman karna ada ruang yang kosong.

Anakan Produktif. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 5.

**Jumlah Anakan Produktif (batang)**

Data hasil pengamatan terhadap Jumlah Anakan Produktif setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4 : 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap Jumlah

Terbaiknya perlakuan S3 disebabkan oleh kesuburan tanah yang baik dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang cukup yang mampu menyumbang unsur hara yang seimbang yang berguna untuk memperbanyak anakan produktif untuk padi dengan metode jajar legowo 4:1. Terutama unsur makro yang terdapat pada limbah padat kelapa sawit (*sludge*) ternyata dapat meningkatkan jumlah anakan produktif yang apabila unsur hara yang diberikan dalam keadaan seimbang. Menurut Dwijoseputro (1996) suatu tanaman akan tumbuh subur apabila semua unsur yang dibutuhkan berada dalam jumlah yang cukup serta dalam bentuk yang sesuai untuk diabsorpsi tanaman.

Tabel 5. Rerata Jumlah Anakan Produktif Berbagai Limbah Padat Kelapa Sawit (*Sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (Batang)

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan Produktif
S0 (tanpa perlakuan)	15.32 b
S1 (dosis 10 ton/ha)	18.13 ab
S2 (dosis 20 ton/ha)	20.72 ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	21.17 a
KK=10,91%	BNJ= 5,81

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

#### Berat Gabah Kering (gram/plot)

Data hasil pengamatan terhadap Berat Gabah Kering setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*sludge*) pada

Metode Jajar Legowo 4 : 1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap Berat Gabah Kering. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada tabel 6.

Table 6. Rerata Berat Gabah Kering Berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*Sludge*) pada Metode Jajar Legowo 4:1 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (gr/Plot)

Perlakuan	Rerata Berat Gabah Kering (gr/plot)
S0 (tanpa perlakuan)	325.33 c
S1 (dosis 10 ton/ha)	486.00 b
S2 (dosis 20 ton/ha)	624.00 ab
S3 (dosis 30 ton /ha)	628.33 a
KK= 6,23%	BNJ= 90,98

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut BNJ pada taraf 5%

Tingginya berat kering gabah padi pada perlakuan S3 ini dibandingkan dengan perlakuan lainnya disebabkan karena jumlah anakan produktif yang banyak pada perlakuan S3, sehingga dengan banyaknya jumlah anakan produktif padi tidak menutup kemungkinan akan berpengaruh terhadap hasil gabah padi. Peningkatan hasil gabah ini antara lain disebabkan oleh meningkatnya populasi tanaman padi Hamzah dan Atman (2000). Selain pengaruh populasi tanaman, peningkatan hasil gabah kering juga disebabkan oleh meningkatnya nilai komponen.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian berbagai dosis limbah padat kelapa sawit dengan metode jajar legowo 4:1 memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh pengamatan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan S3 (30 ton/ha) dengan tinggi tanaman ( 84,28 cm), umur bunga (78,53 hari), umur panen (108,61 hari), jumlah anakan (25,53 batang), jumlah

anakan produktif (21,17 batang) dan berat gabah kering (628 gram/plot).

##### Saran

Untuk mengetahui dosis limbah padat kelapa sawit (*sludge*) yang lebih optimal maka penulis menyarankan penelitian dilanjut dengan dosis yang lebih tinggi dengan menggunakan sistem jajar legowo 4:1.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arafah. 2006. Kajian Berbagai Sistem Tanam pada Dua varietas Unggul Baru padi terhadap Pertumbuhan dan hasil Padi Sawah. *Jurnal Agrivigor* 6 (1):18-25.
- Crowder, L. V. 1990. *Genetika Tumbuhan*. Cetakan Ketiga, Gadjah Mada University Press Yogyakarta.: hal: 324, 328, 337.
- Dartius. 1990. Pengaruh limbah padat (*sludge*) kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau. *Skripsi*. USU. Medan.

- Dwijoseputro, D. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Dwijoseputro, D. 1996. *Pengantar fisiologi pertumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Hamzah, Z. dan Atman. 2000. Pemberian Pupuk SP-36 dan System Tanam Padi Sawah Varietas Cisokan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengkajian Pertanian*. Buku I. Puslitbang Social Ekonomi Pertanian Bogor, hlm 89-92
- Lingga, P. 2002. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maisura. 2001. *Perbaikan Varietas Padi Gogo Pada Lahan Kering Marjinal*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.
- Nurhayati, Jamil, Jakoni, Alim, Elfiani, Empersi. 2012. *Buku rekomendasi pemupukan padi sawah pada 9 (sembilan) kabupaten lokasi program ORM di provinsi Riau*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Kementrian Pertanian.
- Purwono MS dan, Heni P. 2009. *Pengolahan lahan tanaman padi sawah*, Badan penelitian dan pengembangan pertanian.
- Supriyanto, 2001. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarigan. D, 1991. *Pengaruh Limbah Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kubis Bulat*, Jurnal Holtikultura Vo5. 1 no 2. Puslitbang Hortikultura, Jakarta.