

Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) terhadap Pertumbuhan Padi (*Oryza Sativa L.*) dengan Metode Sri Modifikasi

Application of Oil Palm Empty Bunch Compost for Rice (*Oryza Sativa L.*) Growth through Modified Sri Method

Jorricky Pardosi¹, Arman Effendi²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

²Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

E-mail korespondensi: jorricky4@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan mendapatkan dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa L.*) dengan metode SRI Modifikasi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, mulai bulan Januari 2019 sampai April 2019. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan menggunakan kompos tandan kosong kelapa sawit yang terdiri dari 5 dosis perlakuan yaitu 0 ton.ha⁻¹, 10 ton.ha⁻¹, 15 ton.ha⁻¹, 20 ton.ha⁻¹ dan 25 ton.ha⁻¹ dan 3 ulangan dengan metode SRI modifikasi genangan 10 cm di bawah permukaan tanah. Parameter pengamatan yang dilakukan yaitu; tinggi tanaman, rasio tajuk akar, laju pertumbuhan tanaman, jumlah anakan maksimum. Hasil yang diperoleh di analisis menggunakan sidik ragam dan di uji lanjut dengan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada dosis 5%. Hasil penelitian menunjukkan dengan pemberian kompos *sludge* pada dosis 20 ton.ha⁻¹ dengan metode SRI genangan 10 cm dibawah permukaan tanah memberikan hasil yang baik terhadap parameter tinggi tanaman, laju pertumbuhan tanaman (LPT), rasio tajuk akar, jumlah anakan maksimum.

Kata Kunci: kompos tandan kosong kelapa sawit, padi, SRI modifikasi

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out the effect compost of oil palm empty bunch and to obtain optimum dose for rice growth (*Oryza sativa L.*) through modified SRI method. The experiment was conducted in an experimental field of Faculty of Agriculture, Riau University, in January 2019 until April 2019. The experiment was conducted using completely randomized design (CRD) with 5 treatments of oil palm empty bunches compost; 0 t.ha⁻¹, 10 t.ha⁻¹, 15 t.ha⁻¹, 20 t.ha⁻¹ and 25 t.ha⁻¹ and 3 replications using modified SRI method, where watertable was 10 centimeters below soil surface. The observed parameters were: plant height, ratio of the root canopy, plant growth rate, tillers maximum number. The results obtained in the analysis using duncan new multiple range test (DNMRT) at 5%. The result of this research show that oil palm empty bunches compost at a dose of 20 t.ha⁻¹ using modified SRI method where watertable was 10 cm below soil surface gave best

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

result for plant height, ratio of the root canopy, plant growth rate (PGR), tillers maximum number.

Keywords: oil palm empty bunches compost, rice plants, modified SRI

PENDAHULUAN

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Kebutuhan padi di Indonesia meningkat dari tahun ke tahun, akibat dari pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat, namun tidak selalu diikuti oleh produksi yang mencukupi. Menurut Badan Pusat Statistik Riau (2015) produksi padi di Provinsi Riau tahun 2013 yaitu 434.144 ton dengan produktivitas 3.663 ton.ha⁻¹ sedangkan pada tahun 2014 produksi padi mengalami penurunan produksi menjadi 385.475 ton dengan produktivitas 3.635 ton.ha⁻¹.

Budidaya padi sawah yang dilakukan petani umumnya hanya untuk memenuhi kebutuhan sendiri. Hal ini disebabkan budidaya padi sawah kurang menguntungkan bagi petani karena hasil yang diperoleh kurang maksimal. Faktor dominan penyebab rendahnya produktivitas tanaman padi adalah sistem pengolahan sawah yang tidak tepat, penggunaan pupuk yang tidak sesuai anjuran kebutuhan pada pertanaman padi, serta kurangnya bahan organik yang digunakan untuk memenuhi unsur hara yang dibutuhkan.

Pengembangan berbagai teknologi budidaya tanaman padi sawah secara konvensional selama ini masih terus dilakukan. Namun ada teknologi yang memberikan modifikasi budidaya terhadap tanaman padi yang mampu

meningkatkan produksi sekaligus menghemat air, pupuk, benih, dan input lainnya yang dikenal dengan istilah *the System of Rice Intensification* / SRI (Barkelar (2001).

Metode SRI bertujuan untuk meningkatkan produksi padi dengan cara memperhatikan kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik terutama di zona perakaran. Mempertahankan tanah agar tetap beraeras baik dan lembab serta tidak tergenang. Sistem penggenangan padi sawah yang dilakukan sebagian petani yaitu penggenangan kontinyu (aliran air irigasi terus menerus dari unit petak sawah yang satu ke petak sawah yang lainnya). Sistem penggenangan tersebut akan banyak memanfaatkan air pada petakan sawah sementara dengan metode SRI penggunaan air lebih dihemat sehingga kelebihan air dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan tanaman yang lain.

Menurut BPS (2018) luas areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau pada tahun 2014 adalah 2.290.700 ha, dengan jumlah produksi 6.993.200 ton, dan luas areal ini mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya, pada tahun 2013 luas areal kelapa sawit di Riau adalah 2.193.720 ha atau 20,96 persen dari total luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dengan jumlah produksi 6.647.000 ton. Selain menghasilkan minyak kelapa sawit yang jumlahnya cukup besar, disisi lain juga pengolahan kelapa sawit

menghasilkan limbah cair dan juga limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit

Limbah padat tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah utama yaitu 23% dari proses pengolahan kelapa sawit. Setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22-23% atau 220-230 kg. (Rahmadi *et al.*, 2014).

Salah satu pemanfaatan limbah dari pabrik kelapa sawit adalah sebagai kompos. Kompos yang berasal dari limbah padat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mempunyai potensi yang besar untuk digunakan sebagai bahan meningkatkan kesuburan tanah, bahan pembenah tanah dan sumber hara. Berdasarkan uraian di atas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Metode SRI Modifikasi”.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya Km 12.5 Kelurahan Simpang Baru. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 10 m di atas permukaan laut dengan jenis bahan tanah sawah. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai April 2019

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi sawah varietas Batang Piaman, tanah sawah, pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk

SP-36, air, polybag, insektisida Decis 250 EC.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, ayakan tanah, amplop padi, plastik, jaring, ember besar ukuran 30 cm x 50 cm, selang, mistar, gunting, bak semai, timbangan digital dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan maka diperoleh 15 unit perlakuan. Setiap unit percobaan terdiri dari enam tanaman sampel, jadi jumlah tanaman keseluruhan adalah 90 tanaman. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan maka diperoleh 15 unit perlakuan. Setiap unit percobaan terdiri dari enam tanaman sampel, jadi jumlah tanaman keseluruhan adalah 90 tanaman.

Adapun perlakuan yang diberikan adalah berbagai dosis kompos tandan kosong kelapa sawit yang diaplikasikan ke tanaman padi sebagai berikut: T0 = 0 t.ha⁻¹ (0 g per *polybag*), T1 = 10 t.ha⁻¹ (50 g per *polybag*), T2 = 15 t.ha⁻¹ (75 g per *polybag*), T3 = 20 t.ha⁻¹ (100 g per *polybag*), T4 = 25 t.ha⁻¹ (125 g per *polybag*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Data hasil penelitian parameter tinggi tanaman padi sawah varietas Batang Piaman setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata tinggi tanaman padi yang diberi kompos

TKKS setelah diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat

dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman padi sawah varietas Batang Piaman dengan pemberian kompos TKKS metode sri modifikasi

Kompos TKKS (t.ha ⁻¹)	Tinggi Tanaman (cm)
20	98.42 a
25	94.03 ab
15	93.33 abc
0	91.98 bc
10	91.83 c

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS metode SRI nyata meningkatkan tinggi tanaman padi sawah varietas Batang Piaman. Pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibanding dengan pemberian kompos TKKS 10 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian kompos TKKS, namun relatif sama tinggi dengan pemberian kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini disebabkan kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ yang diberikan menyediakan unsur hara yang optimal, terutama nitrogen, yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman (akar, batang dan daun). Akar tanaman yang telah berkembang akan mampu menyerap unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga kebutuhan tanaman akan unsur hara dapat terpenuhi dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu tinggi tanaman. Harjadi (1996) menyatakan bahwa pada fase vegetatif, perkembangan akar, batang, dan daun dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara, terutama nitrogen. Nitrogen berperan untuk merangsang

pertumbuhan vegetatif yaitu menambah tinggi tanaman serta daun menjadi lebih hijau karena banyak mengandung butir-butir hijau yang penting dalam fotosintesis dan merupakan bahan penyusun klorofil, protein.

Pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman padi yang cenderung sama dengan pemberian kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini disebabkan tanaman sudah mendapatkan unsur hara yang cukup walaupun dosis kompos yang diberikan berbeda. Hasil penelitian Rachmawati dan Retnaningrum (2013) menyatakan bahwa ketersediaan hara yang cukup memberikan kontribusi yang baik pada pertumbuhan tanaman.

Pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ menghasilkan tinggi tanaman padi yang lebih tinggi dari pada pemberian kompos TKKS dosis 10 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 0 ton.ha⁻¹. Hal ini terjadi karena kandungan unsur hara pada dosis 10 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 0 ton.ha⁻¹ yang belum mampu memenuhi

kebutuhan unsur hara tanaman. Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia cukup.

Pertumbuhan tinggi tanaman padi sawah varietas Batang Piaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman padi yang tidak diberi kompos TKKS belum dapat mencukupi unsur hara untuk pertumbuhan tinggi tanaman padi, sedangkan pemberian dosis 25 ton.ha⁻¹ menghasilkan pertumbuhan tinggi yang lebih rendah dari pemberian kompos TKKS dosis 20

ton.ha⁻¹ dan pemberian kompos TKKS 10 ton.ha⁻¹. Hal ini terjadi karena dosis pupuk yang terlalu tinggi dapat menghambat penyerapan hara lain sehingga menyebabkan kekahatan unsur hara.

Rasio Tajuk Akar (RTA)

Data hasil penelitian parameter RTA padi sawah setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap RTA padi. Rata-rata RTA padi yang diberi kompos TKKS setelah diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata rasio tajuk akar padi sawah varietas Batang Piaman dengan pemberian kompos TKKS metode sri modifikasi

Kompos TKKS (t.ha ⁻¹)	Rasio Tajuk Akar
0	2,59 a
10	2,51 a
15	1,84 b
25	1,61 bc
20	1,54 c

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ pada tanaman padi sawah varietas Batang Piaman berpengaruh nyata terhadap parameter rasio tajuk akar dengan kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹, kompos TKKS 10 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian kompos TKKS, namun menghasilkan nilai RTA yang cenderung sama dengan pemberian kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini diduga karena unsur hara yang dikandung kompos TKKS membantu pertumbuhan perakaran dan tajuk yang ada pada tanaman padi varietas Batang

Piaman. Ketersediaan unsur hara pada kompos TKKS dapat mencukupi kebutuhan tanaman padi sawah varietas Batang Piaman sehingga proses metabolisme tanaman padi sawah varietas Batang Piaman meningkat, salah satunya dalam proses fotosintesis, kemudian hasil fotosintesis atau fotosintat ditranslokasikan ke tajuk dan akar tanaman sehingga perakaran dan tajuk tanaman berkembang. Yulia (2018) menyatakan bahwa ketersediaan hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan,

baik tajuk maupun akar.

Pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ memberikan hasil nilai RTA yang cenderung sama dengan pemberian kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini dikarenakan unsur hara yang terkandung pada kompos TKKS seperti N, P, K, Mg dan Ca yang cukup dan seimbang untuk pembentukan akar dan tajuk tanaman. Poulton *et al.*, (1989) menyatakan bahwa proses metabolisme tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara diantaranya unsur hara mikro dan makro dalam jumlah yang cukup dan seimbang, baik pada fase vegetatif maupun generatif.

Pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ menghasilkan RTA padi yang lebih kecil daripada pemberian kompos TKKS dosis 10 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian kompos TKKS. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada kompos TKKS dosis 10 ton.ha⁻¹, kompos dosis 15 ton.ha⁻¹, dan tanpa pemberian kompos TKKS yang belum mampu memenuhi kebutuhan

unsur hara tanaman. Dwidjoseputro (1990) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur yang dibutuhkan tersedia cukup. Menurut Adiningsih dan Rochayati (1988) bahwa tujuan pemberian bahan organik kedalam tanah adalah untuk meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk dan memperbaiki kondisi tanah menjadi optimum bagi pertumbuhan tanaman. Kondisi medium tanah yang semakin baik menyebabkan pertumbuhan akar tanaman padi menjadi lebih baik, sehingga proses penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih baik.

Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Data hasil penelitian parameter LPT padi sawah setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap LPT padi. Rata-rata LPT padi yang diberi kompos TKKS setelah diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan tanaman padi sawah varietas Batang Piaman dengan pemberian kompos TKKS metode sri modifikasi

Kompos TKKS (t.ha ⁻¹)	LPT (g.minggu ⁻¹)
20	4.08 a
25	3.20 ab
15	3.04 b
10	2.81 b
0	1.36 c

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS metode SRI pada dosis 20 ton.ha⁻¹ meningkatkan laju pertumbuhan tanaman padi sawah varietas Batang Piaman dibandingkan

dengan pemberian kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹, pemberian kompos TKKS 10 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian kompos TKKS, namun menghasilkan laju pertumbuhan yang

cenderung sama dengan pemberian kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini diduga karena unsur hara nitrogen yang terkandung pada kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ cukup dalam perkembangan daun pada tanaman padi. Menurut Sutanto, R (2009) tersedianya unsur hara N dalam jumlah yang cukup akan memperlancar metabolisme tanaman dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun, akar menjadi baik.

Laju pertumbuhan tanaman rata-rata dipengaruhi oleh banyak faktor, namun lebih banyak dipengaruhi oleh indeks luas daun. Indeks luas daun optimum akan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, dengan banyaknya cahaya matahari diterima tanaman maka tanaman memberikan

respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun, sehingga semakin banyak karbohidrat dihasilkan dalam proses fotosintesis sehingga mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner *et al.*, 1991)

Jumlah Anakan Maksimum (JAM)

Data hasil penelitian parameter jumlah anakan maksimum tanaman padi sawah setelah dianalisis dengan sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah anakan maksimum tanaman padi yang diberi kompos TKKS setelah diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah anakan maksimum tanaman padi sawah varietas Batang Piaman dengan pemberian kompos TKKS metode sri modifikasi

Kompos TKKS (t.ha ⁻¹)	Jumlah Anakan Maksimum
20	71.50 a
25	67.33 a
15	66.16 a
10	54.67 b
0	51.33 b

Angka-angka pada kolom setiap perlakuan yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Jarak Berganda Duncan's pada dosis 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah anakan maksimum tanaman padi sawah dengan pemberian kompos TKKS dosis 20 ton.ha⁻¹ berbeda nyata dengan pemberian kompos TKKS dosis 10 ton.ha⁻¹ dan tanpa pemberian kompos TKKS, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian kompos TKKS dosis 15 ton.ha⁻¹ dan kompos TKKS dosis 25 ton.ha⁻¹. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan

unsur hara kalsium yang ada di dalam berbagai perlakuan. Unsur hara kalsium (Ca) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman sebagai penyusun dinding sel dan pembelahan sel untuk tumbuh. Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa kurangnya unsur hara Ca akan menyebabkan tunas dan akar tidak dapat tumbuh atau berkembang dengan baik karena pembelahan sel terhambat.

Jumlah anakan maksimum dipengaruhi oleh metabolisme tanaman selama fase vegetatif dibawah faktor lingkungan terutama pupuk. Menurut Setyamidjaja (1986) bahwa unsur N dalam jumlah yang cukup sangat diperlukan pada saat pertumbuhan vegetatif sehingga akan merangsang pertumbuhan anakan, membuat tanaman menjadi lebih hijau karena banyak mengandung klorofil yang penting peranannya dalam proses fotosintesis. Anakan aktif ditandai dengan bertambahnya anakan dengan cepat sampai tercapainya anakan maksimal. Setelah anakan maksimal tercapai, sebagian anakan akan mati dan tidak menghasilkan malai (Manurung dan Ismunadji, 1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian kompos TKKS memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, rasio tajuk akar, laju pertumbuhan tanaman, jumlah anakan maksimum. Pemberian kompos TKKS dengan dosis 20 t.ha⁻¹ memberikan hasil terbaik untuk parameter pengamatan tinggi tanaman, rasio tajuk akar, laju pertumbuhan tanaman, jumlah anakan maksimum.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman padi sawah varietas Batang Piaman disarankan menggunakan kompos TKKS dengan taraf 20 t.ha⁻¹ dengan metode SRI genangan 10 cm di bawah permukaan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. J. dan Rochayati. 1988. Peranan Bahan Organik dalam Meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Produktivitas Tanah. hal.161-181. dalam M. Sudjadi (eds) Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Pupuk. Bogor.
- Badan Pusat Statistik.2015. Produksi Tanaman Pangan. BPS. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Luas Perkebunan Kelapa Sawit Riau. BPS. Pekanbaru.
- Barkelar. 2001.Sistem Intesinfication Padi (The System of Rice Intensification-SRI). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor
- Dwidjoseputro. 1990. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B. dan Mitchell, R.I., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya, Jilid 1, Penerjemah Herawati Susilo, UI Press. Jakarta.Hakim N. Y., A. M. Nyakpa., S. R. Lubis., A. Soul., Diha., G. B. Hong dan H. H. Barley. 1996. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2003. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Cetakan Kelima. AkademikaPressindo.Anggota IKAPI. Jakarta

- Harjadi. 1996. Pengantar Agronomi. Gramedia. Jakarta.
- Manurung, S. O., dan Ismunadji, 1988, *Morfologi dan Fisiologi Padi*, dalam Padi Buku 1, Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Poulton, J. E., J. T. Romeo dan E. E. Conn. 1989. Plant Nitrogen Metabolism Recent Advances in Phytochemistry Plenum Press. New York.
- Rahmadi, R., Awaluddin, A., & Itanawita. (2014). Pemanfaatan Limbah Padat Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Tanaman Pakis-Pakistan untuk Produksi Kompos Menggunakan Aktivator EM-4. *Jom fmipa*, 1(2), 245-253.
- Rachmawati, D dan Retnaningrum, E. 2013. Pengaruh Tinggi dan Lama Penggenangan terhadap Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa* L.) Kultivar Sintanur dan Dinamika Populasi Rhizobakteria Pemfiksasi Nitrogen Non Simbiosis. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. 15(2): 117-125
- Setyamidjaja, D., 1986, Pupuk dan Pemupukan, Simplek, Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Penerapannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Yulia, C.M., Fetmi, S. 2018. Pemberian Trichokompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) pada Medium Tanam terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma Cacao* L.) *Jom Faperta*. 5 (1): 7-8.