

**PEMBERIAN KOMBINASI PUPUK KANDANG DENGAN NPK PADA
PERTUMBUHANTANAMAN SORGUM
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

**GIVING COMBINATION OF MANURE FERTILIZER WITH
NPK ON SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) PLANT GROWTH**

Hasan Basri¹, Fifi Pusfita², Sukemi Indra Saputra²
Departement of Agrotechnology, Agriculture Faculty University of Riau
HP. 082285273514
Email: hasanbasri146@yahoo.com

ABSTRACT

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) is one of the cereal plants enriched by source of carbohydrates and protein. This study aimed to determine the effect of manure with NPK fertilizer combination to get the best combination of manure fertilizer with NPK on growth of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Research has been conducted on the Pangkalan Baru Village, District Siak Hulu, from January to April 2014. This study used a randomized block design (RBD) consisting of 3 treatments and 6 group. Thus obtained 18 experimental units. The treatment given is chicken manure, goat manure and NPK fertilizer. Parameters measured were plant height, stem diameter, leaf number, days to flowering and panicle length. The data obtained were analyzed using ANOVA and proceed with further testing using the least significant difference (LSD) at 5% level. From the research that has been conducted granting combination of manure fertilizer with NPK fertilizer was significantly affecting the growth of plant height, stem diameter, leaf number, days to flowering and panicle length sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Giving of chicken manure with NPK fertilizer on a dose of 2 tons/ha and 600 kg/ha had given the best growth sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

Keywords: Manure fertilizer, NPK fertilizer, Sorghum.

PENDAHULUAN

Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) adalah salah satu tanaman serealia yang kaya sumber karbohidrat dan protein. Seperti beras, terigu dan jagung. Menurut Departemen Kesehatan RI (1992) sebagai sumber bahan pangan, sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik dengan protein total 9,5%, serat kasar 2,3%, karbohidrat 68%, kalsium 0,11%, metionin 0,35%, sistein 0,35% dan lisin 0,22 %.

Tanaman sorgum memiliki daya adaptasi yang baik pada lahan marginal selama lahan marginal dikelola dengan baik dan benar, seperti perbaikan lahan dengan penggunaan pupuk organik dan anorganik yang berimbang. Dengan pengelolaan yang baik, lahan marginal yang sering kali tidak dimanfaatkan menjadi lahan yang bias dibudidayakan terutama budidaya sorgum (Deptan, 2011).

Sorgum merupakan tanaman pangan alternatif yang sangat produktif dan memiliki potensi yang cukup baik untuk dikembangkan lebih lanjut, karena semakin meningkatnya penggunaan lahan potensial, maka yang tersisa hanya lahan-lahan marginal yang sering kali tidak termanfaatkan dengan baik, oleh sebab itu sangat dibutuhkan tanaman yang mampu toleran terhadap lahan marginal dan salah satu tanaman yang toleran itu ialah tanaman sorgum (Felicia, 2006).

Lahan marginal di Riau umumnya didominasi oleh tipe tanah Ultisol atau Podzolik Merah Kuning (PMK). Permasalahan yang dihadapi pada lahan PMK adalah pH yang rendah, P sedang sampai tinggi, K, basa-basa, Ca, Mg, Na, kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) semuanya rendah (Santoso *et al.*, 1993).

Salah satu faktor untuk memperbaiki permasalahan yang telah di jelaskan ialah penggunaan pupuk organik, pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia, seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos, baik yang berbentuk cair, maupun padat. Bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi. Selain itu penggunaan pupuk anorganik juga sangat dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum dalam menyediakan unsur har (Suriadikarta *et al.*, 2002).

Berdasarkan penjelasan dan uraian, maka disimpulkan bahwa selain penggunaan pupuk organik, pupuk anorganik seperti NPK juga sangat dibutuhkan oleh tanaman sorgum, oleh sebab itu pemberian pupuk anorganik dan organik sangat dibutuhkan oleh tanaman sorgum

sebagai sumber hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sorgum.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang dengan NPK Pada Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**”.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi pupuk kandang dengan NPK dan mendapatkan kombinasi pupuk kandang dengan NPK yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Pangkalan Baru, Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar. Tanah yang digunakan yaitu tanah Podzolik Merah Kuning (PMK). Penelitian ini telah dilaksanakan selama empat bulan, dimulai dari awal bulan Januari sampai akhir bulan April 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum varietas numbu, pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing, dan pupuk organik (NPK).

Alat-alat yang digunakan adalah hand traktor, cangkul, parang, combe, sabit, cangkul kecil, mesinpompa air (robin), gembor, selang air, meteran, jangka sorong, tal iplastik, papan label, ajir, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 6 kelompok. Sehingga diperoleh 18 satuan percobaan.

Masing-masing plot percobaan terdiri atas 450 tanaman, dari populasi tersebut diambil 45 tanaman sampel. Data yang diperoleh kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Adapun parameter yang diamati tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, umur berbunga, dan panjang malai.

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.1) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanamansorgum. Hasil uji lanjut DN MRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Tinggi tanaman sorgum pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
Pupuk kandang ayam dan NPK	229,152 a
Pupuk kandang kambing dan NPK	203,153 b
Tanpa pupuk kandang dan NPK	141,765 c

Keterangan :Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DN MRT.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman yang tertinggi terlihat pada perlakuan Pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK yaitu 229,152 cm. Hal ini diduga karena pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK memberikan unsur hara seperti N 6,27%, P₂O₅ 5,92% dan K₂O 3,27% yang cukup untuk pertumbuhan, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman sorgum.

Perbedaan ini diduga disebabkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara terutama N pada tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Semakin tercukupinya kebutuhan N

yang diberikan maka pertambahan tinggi tanaman juga akan semakin maksimal, hal ini dapat dilihat dari deskripsi tanaman

sorgum varietas numbu (Lampiran 2) yang menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum hanya mencapai dengan kisaran 187 cm, sedangkan berdasarkan tabel 1 dengan pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK menunjukkan bahwa tinggi tanaman sorgum 229,152 cm, hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sorgum karena unsur N bagi tanaman dapat merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya pada batang. Pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi seperti nitrogen

1,54%, fosfor 0,80%, kalium 2,46% (Lingga dan Marsono 2005).

Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dengan NPK belum mampu menunjukkan pertumbuhan yang optimal, Hal ini diduga perlakuan tersebut belum mampu mencukupi ketersediaan unsur hara pada tanaman, terutama N, karena unsur N yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, akan tersedia bila ditambahkan pupuk kandang dan NPK.

Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga dan Marsono (2005) menyatakan bahwa peran utama N adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Musnawar (2004) juga menyatakan bahwa unsur N juga bermanfaat bagi pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Lingga dan Marsono (2001), menyatakan bahwa terjadinya pertumbuhan tinggi dari suatu tanaman disebabkan karena adanya peristiwa pembelahan dan

perpanjangan sel yang di dominasi pada ujung pucuk tanaman tersebut. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah. Penambahan bahan organik yang mengandung N akan mempengaruhi kadar N total dan membantu sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang pada akhirnya pertumbuhan tinggi tanaman dapat dipengaruhi. Dwijosaputro (1985) menyatakan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang di butuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang di serap oleh tanaman.

Diameter Batang (mm)

Hasil pengamatan diameter batang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.2) menunjukkan bahwa uji kombinasi pupuk kandang dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang sorgum. Hasil uji lanjut DN MRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Diameter batang sorgum pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK

Perlakuan	Diameter Batang (mm)
Pupuk kandang ayam dan NPK	11,93 a
Pupuk kandang kambing dan NPK	10,65 b
Tanpa pupuk kandang dan NPK	9,74 c

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dikombinasikan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dengan NPK. Hal ini diduga karena

pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK mengandung unsur N dan K, N 1,54 % dan K 2,46 %, sehingga unsur hara yang tersedia lebih banyak didapatkan unsur hara K dalam memacu pertumbuhan batang. Hal ini sesuai dengan pendapat

Leiwaka Bessy (1998), menyatakan bahwa unsur kalium sangat berperan meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun pada proses transpirasi, pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 11,93 cm, sementara itu jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dan NPK menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu 9,74 cm dan 10,65 cm. Hal ini diduga bahwa tanpa pemberian pupuk kandang dan NPK tidak mampu memenuhi kebutuhan hara untuk pertumbuhan diameter batang sorgum. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup menyebabkan kegiatan metabolisme dari tanaman akan meningkat, demikian juga akumulasi asimilat pada daerah batang akan meningkat, sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang.

Menurut Jumin (1992) bahwa batang merupakan daerah akumulasi

pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akhirnya akan memberikan ukuran bertambahnya diameter batang tanaman sorgum.

Sarif (1985) bahwa ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akan menambah pembesaran sel yang berpengaruh pada diameter batang.

Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan diameter batang setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.2) menunjukkan bahwa uji kombinasi pupuk kandang dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap diameter batang sorgum. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun sorgum pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
Pupuk kandang ayam dan NPK	11,19 a
Pupuk kandang kambing dan NPK	10,22 b
Tanpa pupuk kandang dan NPK	9,30 c

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan NPK berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dan NPK. Pemberian pupuk kandang ayam

dikombinasikan dengan NPK menunjukkan hasil yang lebih tinggi yaitu 11,19 cm, sementara itu jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing yang dikombinasikan dengan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dan NPK menunjukkan hasil yang rendah

yaitu 9,30 cm dan 10,22 cm. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian pupuk kandang ayam dengan NPK diduga sudah memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman sorgum. Hal ini diduga karena penambahan tinggi tanaman yang terjadi bukanlah penambahan jumlah ruas batang, melainkan penambahan panjang ruas-ruas batang sehingga akan menghasilkan jumlah daun yang sama. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Tjtrosoepomo (2002) bahwa daun pada bagian buku-buku (nodus) batang tanaman. Batang tanaman yang sama tingginya berkemungkinan akan memiliki nodus yang sama banyaknya.

Menurut Gardner *et al.* (1991), daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis, semakin banyak jumlah dan luas daun maka

proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan juga semakin meningkat. Hasil penelitian Bullard dan York (1985) menunjukkan bahwa banyaknya daun tanaman sorgum berkorelasi dengan panjang periode vegetatif yang dibuktikan oleh setiap penambahan satu helai daun memerlukan waktu sekitar 3-4 hari. Jumlah daun yang ada pada tanaman sorgum umumnya berkisar antara 7-18 helai daun.

Umur Berbunga (HST)

Hasil pengamatan umur berbunga setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.4) menunjukkan bahwa uji kombinasi pupuk kandang dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga sorgum. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Umur berbunga sorgum pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK.

Perlakuan	Umur Berbunga (hari)
Pupuk kandang ayam dan NPK	59,17 a
Pupuk kandang kambing dan NPK	60,33 b
Pupuk kandang ayam dan NPK	62,50 c

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada saat muncul bunga yang lebih cepat dapat dilihat perlakuan dengan pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK yaitu 59,17 hari dan perlakuan pemberian pupuk kandang kambing dan NPK yaitu 60,33 hari, hasil ini berbeda nyata jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan NPK yaitu 62,50 hari. Hal ini diduga karena dengan pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK dan pupuk kandang kambing yang dikombinasikan

dengan NPK dapat memenuhi kebutuhan unsur hara N, P, dan K yang dibutuhkan untuk pertumbuhan generatif tanaman sorgum salah satunya umur berbunga, hal ini dapat dilihat dari deskripsi tanaman sorgum varietas numbu (Lampiran 2) yang menunjukkan bahwa umur berbunga sorgum hanya mencapai dengan kisaran 69 hari, sedangkan berdasarkan tabel 4 dengan pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK menunjukkan umur berbunga sorgum dapat mencapai 59 hari, hal ini

menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK dapat mempercepat umur berbunga sorgum karena unsur makro yang lebih berperan ialah Fosfor (P). Unsur N dibutuhkan dalam jumlah sedikit, sedangkan P lebih banyak dibutuhkan yaitu 16 % untuk mempercepat pembungaan dan pembentukan bunga (Lampiran 4). Hal ini juga diungkapkan Marvelia dkk (2006), menyatakan bahwa unsur N ikut berperan dalam pembungaan, namun peran N tidak terlalu besar seperti halnya peran P dalam pembentukan bunga.

Hal ini juga diungkapkan oleh Sutejo dan Kartasapoetra (1988), menyatakan bahwa untuk mendorong pembentukan dan mempercepat pembungaan sangat diperlukan unsur P. Diduga pemberian pupuk kandang dengan

NPK mampu meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Sustanto (2002) menyatakan bahwa unsur fosfor juga merupakan unsur penting bagi tanaman, yang berfungsi sebagai zat pembungaan yang terikat dalam pembentukan senyawa organik yang terdapat dalam tubuh tanaman seperti pada inti sel, sitoplasma, membran sel, dan bagian tanaman yang berhubungan dengan perkembangan generatif seperti bunga.

Panjang Malai (cm)

Hasil pengamatan panjang malai setelah dianalisis ragam (Lampiran 4.5) menunjukkan bahwa uji kombinasi pupuk kandang dengan NPK memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai sorgum. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang malai sorgum pada perlakuan kombinasi pupuk kandang dengan NPK.

Perlakuan	Panjang Malai (cm)
Pupuk kandang ayam dan NPK	16,63 a
Pupuk kandang kambing dan NPK	13,88 b
Tanpa pupuk kandang dan NPK	10,21 c

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dengan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dan NPK. Pemberian pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK menunjukkan hasil yang tertinggi yaitu 16,63 cm, sementara itu jika dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang kambing dengan NPK dan pemberian tanpa pupuk kandang dengan NPK

menunjukkan hasil yang lebih rendah yaitu 10,21 cm dan 13,88 cm. Hal ini diduga karena tanaman yang mampu menyerap ketersediaan unsur hara yang berasal dari N, P dan K dari pemberian pupuk kandang dengan NPK sudah memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman sorgum. Perlakuan pupuk kandang ayam yang dikombinasikan dengan NPK menunjukkan panjang malai yang lebih tinggi, Sedangkan kontrol panjang malai lebih pendek.

Dari hasil panjang malai pada tabel 5 panjang malai tanaman

sorgum tersebut termasuk dalam golongan malai yang berukuran pendek karena memiliki panjang 10-20 cm. Panjang malai dapat dibedakan menjadi 3 golongan berdasarkan ukurannya yaitu: Malai pendek berukuran kurang dari 20 cm, malai sedang berukuran 20-30 cm, malai panjang berukuran lebih dari 30 cm (Anonim, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian kombinasi pupuk kandang dengan NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, umur berbunga dan panjang malai tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).
2. Pemberian kombinasi pupuk kandang ayam dengan NPK dengan dosis 2 ton/ha dan NPK 600 kg/ha memberikan pertumbuhan terbaik tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan disarankan untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman sorgum yang baik, dapat diberikan pupuk kandang ayam dosis 2 ton/ha dengan NPK dengan dosis 600 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. **Petunjuk Pemupukan**. Agromedia. Jakarta.
- Ashari S. 1995. **Hortikultura Aspek Budidaya**. Universitas Indonesia (UI-press). Jakarta.
- Buckman dan Bardy, 1982. **Ilmu Tanah**. Bhrata karya Aksara, Terjemah prof Dr. Soegiman. Jakarta.
- Beti Y., A. Ispandi dan Sudaryono 1990. **Sorghum** Monografi No.5. Balai Penelitian Pangan, Malang.
- Bullard, R.W. and J.O. York. 1985. **Breeding for Bird Resistance in Sorghum and Maize**. In progress in plant Breeding 1. G.E Russel (Ed). Butterworthand Co. Ltd. London.
- Balitbang Depertemen RI. 2000. **Pelestarian Plasma Nutfah**. Laporan Akhir Tahun Pelestarian Plasma Nutfah Tanaman Pangan 1999/2000. Bogor.
- DEPKES RI. 1992. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Penerbit Bratara. Jakarta.
- DEPTAN. 2011. **Sorghum**. <http://www.deptan.go.id/ditjentan/admin/rb/sorghum.pdf>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2014.
- Deddy. 2011. **Pasar Belum Berkembang, Produksi Sorgum Masih Kecil**. <http://industri.kontan.co.id>. Diakses pada tanggal 16 Februari 2014.

- Dwijosaputro, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia. Jakarta
- Felicia A. 2006. **Pengembangan produk sereal erapansi apertapberbasissor gum**. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Dipublikasikan).
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya** (Edisi Terjemahan Oleh Herawati Susilodan Subiyanto) Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hakim N. Yusuf, A. M. Lubis, G. N. Sutopodan D. Amin. 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Universitas Lampung, Lampung.
- Hardjonowigono S. 2007. **Ilmu Tanah**. Akademika Persindo. Jakarta.
- Hasibuan. 2006. **Pupuk dan pemupukan**. USU press. Medan.
- Hoeman, S. 2009. **Prospek dan Potensi sorgum Sebagai Bahan Baku Bietanol**. BATAN. Jakarta Selatan. www.Bsi-Online.com/energi. Di akses tanggal 10 Januari 2014.
- Jumin, H.B. 2002. **Dasar – Dasar Agronomi**. Rajawali. Jakarta.
- Jumin, H.B. 1992. **Ekologi Suatu Pendekatan Fisiologi**. PT Raja Grafindo Persada Jakarta.
- Yani, Rika, Andri. 2009. **Pengaruh beberapa dosis pupuk NPK mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*)**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Lakitan, B. 2007. **Dasar- Dasar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2005. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar swadaya. Jakarta.
- Lingga, 2003. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar swadaya. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1998. **Kesuburan Tanah**. Pertanian IPB. Bogor.
- Marsono, P.S. 2005. **Pupuk Akardan Jenis Aplikasi**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marvelia., Sri darmanti 2006. **Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Saccharata*) yang diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda**. Buletin Anatomi dan Fisiologi Vol. XIV, No. 2, Oktober 2006. Yogyakarta.
- Musnamar. 2005. **Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Kualitas Tanah**. Mitra Tani Nusantara (Online) (<http://www.mitratani.co.cc/2009/05/pengaruh-pupuk-organik-terhadap.html>), diakses 27 Februari 2014.

- Meroke.PT. 2010.**Pupuk NPK**. Jakarta.
- Poehmen, J. M., and D. A. Sleper.1995. **Breeding Field Crops**.Lowo State University Press. Ames. 432 p.
- Rismunandar. 1989. **Sorgum Tanaman Serba Guna**. Sinar Baru Bandung, Bandung.
- Soebari inoto dan Hermanto. 1996. **Potensi Jerami Sorgum Sebagai Pakan Ternak Ruminansia**. Risalah Simposium Prospek Tanaman Sorgum Untuk Pengembangan Agroindustri, 17-18 Januari 1995. Edisi Khusus Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian.4:217-221.
- Sungkono., Trikoesomanjngtyas, W. Desta, S. Didi, S. Hoeman dan M.A.Yudiarto. 2009. **Pendugaan paramerginetik dan seleksigalur muatan sorgum (sorgum bicolor (L.) moench) di tana hmasam**. Jurnal Agronomi Indonesia. 37 (3):220-225.
- Sustanto. R. 2006. **PenerapanPertanianOrganik**. PemasyarakatandanPengembangannya.Kanisus. Jogjakarta..
- Sutejo, M. 2002. **Pupukdan Cara Pemupukan**. RinekaCipta. Jakarta.
- Setymidjaja. 1986. **Pupuk dan Pemupukan**. CV. Simlex. Jakarta.
- Sirappa, M.P. 2003.**Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan dan Industri**. Jurnal Litbang Pertanian. 22 (4):133-140.
- Sutejo dan Kartasapoetra. 1988. **Pupuk dan Cara Pemupukan**. Bina Aksara. Jakarta
- Suwarjono, H, 2003. **Bertanam 30 Jenis Sayur**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suriadikarta D. A. dan A. Adimihardja. 2002. **Penggunaan Pupuk dalam rangka peningkatan produktivitas lahan**. Jurnal Litbang Pertanian, 29 (24):144-152.
- Santoso, B., A. Satrosupadi dan Djumali. 1993a. **Effect of the rates of N,P,K fertilizer, lime and blotong on yield of kenaf in South Kalimantan**. Industrial Crop Research, Journal 5(2):9-12.
- Sarif S. 1985. **Kesuburan dan pemupukan tanaman pertanian**. Pustaka Buana. Bandung
- Tohari., M. Edi dan Suswanto. 2011.**Budidaya Tanaman Pangan Utama**. [http://pustaka ut.ac.id/ website/indek.php?](http://pustaka.ut.ac.id/website/indek.php?). Diakses tanggal 23 Februari 2014.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. **Taksonomi Tumbuhan (Spermathopyta)**. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.

Yudiarto, M.A. 2006. **Pemanfaatan Sorgum Sabagai Bahan Baku Bioetanol.** Balai Besar Teknologi Pati (B2TP). Badan Pengkajian dan Peranan Teknologi (BPPT), Lampung.

Yuliarti, N., dan Redaksi Agromedia. 2007. **Media Tanam dan Pupuk untuk Antherium Daun.** Agromedia Pustaka. Jakarta.