

**KAJIAN BEBERAPA DOSIS BOKASHI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
(TKKS) UNTUK MENGATASI KERACUNAN FE DAN PENGARUHNYA
TERHADAP PRODUKSI PADI VARIETAS PAK TIWI**

*(Study Bokashi Empty Oil Palm Bunches (EFB) Dose to Overcome FE Poisoned and
Effect on Rice Production Variety Pak Tiwi)*

Benang Purwanto

Dosen Jurusan Penyuluhan Pertanian STPP Manokwari

Email : benang_purwanto@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed : 1) determine the appropriate dose of fertilizer Bokashi treating poisoning Fe; and 2) the effect of fertilizer application on rice yield TKKS Bokashi. This study was conducted over four months from July to October 2015 Kampung Sumberboga Masni District Manokwari District. This study was an experimental study using single factor design with four treatment of multiple doses of Bokashi TKKS were arranged in a randomized block design (RBD) with three replications. The single factor is: B0 = Without using Bokashi TKKS; B1 = 1 ton ha⁻¹; B2 = 2 ton ha⁻¹; and B3 = 3 tons ha⁻¹. The results showed that: 1) The provision of Bokashi TKKS 3 ton-1 impact panicle length, grain jumlah decline empty weight of 1000 seeds are better than other treatments; and 2) The Bokashi TKKS no significant effect on plant height, number of tillers per hill, and the number of filled grain. But give significantly different effect on panicle length, number of grains per panicle empty, and the weight of 1000 seeds.

Keywords: Bokashi, Oil Palm Empty Fruit Bunch (EFB, poisoning Fe, and Rice Production.

PENDAHULUAN

Keracunan besi merupakan stres fisiologis pada tanaman padi yang umum dijumpai pada lahan bukaan baru, disebabkan tingginya kadar besi ferro (Fe²⁺) di dalam tanah, dan dapat mengakibatkan turunya produktivitas padi (Ningsih *et al.*, 2012). Keracunan besi merupakan kendala utama dalam produksi padi di daerah tropikal dan subtropikal, dimana sekitar 4 juta ha lahan dipengaruhi oleh keracunan besi yang dapat menurunkan hasil padi 30-

60 % (Sahrawat, 2000; Majerus *et al.*, 2007).

Keracunan Fe selain disebabkan tingginya serapan Fe²⁺ dalam jaringan tanaman padi yang disebabkan tingginya kadar Fe di dalam tanah, juga berhubungan dengan berbagai faktor seperti ketidakseimbangan hara mineral (stres hara) P, K, Ca, Mg dan Zn yang cenderung mengurangi kemampuan oksidasi akar tanaman padi. Keracunan besi juga disebabkan kondisi lingkungan yang selalu

tergenang (reduktif) dengan drainase jelek mengakibatkan semakin tingginya kadar Fe^{2+} yang tereduksi dalam tanah. Keracunan besi berhubungan juga dengan genotipe tanaman, varietas padi yang peka seperti IR 64 menyebabkan semakin parahnya keracunan Fe dan mengakibatkan semakin rendahnya produktivitas padi (Makarim *et al.*, 1989).

Strategi yang dapat dilakukan dalam mengendalikan keracunan besi dan meningkatkan produktivitas padi di lahan bukaan baru adalah : (1) perbaikan lingkungan tumbuh tanaman; (2) menggunakan genotipe yang toleran terhadap keracunan besi, atau (3) integrasi antara keduanya (Alihamsyah, 2002). Pendekatan dengan perbaikan lingkungan tumbuh untuk menekan kadar Fe dan meningkatkan kadar hara biasanya dalam dosis yang tinggi sehingga memerlukan biaya besar. Menggunakan genotipe merupakan cara yang lebih murah dan mudah diaplikasikan oleh petani, genotipe yang toleran memerlukan input yang lebih rendah dibandingkan genotipe yang peka untuk mendapatkan hasil yang sama. Namun demikian perakitan genotipe toleran kadang-kadang memerlukan waktu yang lama dan biasanya varietas yang dihasilkan tidak selalu mampu beradaptasi secara luas.

Pendekatan lain adalah penggunaan bahan organik, selain dapat mengurangi

kadar Fe di dalam tanah dengan reaksi pengkelatan asam-asam organik hasil dari dekomposisi bahan organik juga memberikan sumbangan hara makro seperti N, P, K dan unsur hara mikro. Hasil penelitian Ningsih *et al.*, 2012 menunjukkan bahwa pupuk organik kotoran sapi dan jerami padi berpengaruh mengurangi keracunan besi pada tanaman padi. Pupuk organik kotoran sapi lebih bagus dalam mengatasi keracunan besi. Rata-rata peningkatan hasil karena pemberian pupuk organik adalah 23,02%.

Bahan organik juga dapat membentuk gabungan dengan unsur mikro sehingga dapat mencegah kehilangannya akibat pencucian. Perbaikan sifat biologi tanah karena pupuk organik merupakan media yang baik bagi perkembangan mikroorganisme dalam tanah. Pupuk organik ini juga banyak macam diantaranya, pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, bokashi tandan kosong kelapa sawit, kascing, tricho kompos dan lain-lain.

Bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mempunyai karakteristik antara lain merupakan butiran kasar dan homogen sehingga dapat mengurangi kerapatan isi tanah dan mengurangi resiko sebagai pembawa hama tanaman, pHnya normal (6-7) sehingga dapat membantu kelarutan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman.

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2003) melaporkan kompos TKKS mengandung C35%, N 2,34%, P 0,13%, K 5,53%, Ca 1,15% dan Mg 0,96%. Kation-kation basa yang terdapat pada kompos ini dapat meningkatkan KTK tanah pada akhirnya dapat meningkatkan ketersediaan hara. Kompos ini juga ramah lingkungan serta tidak meninggalkan residu pada tanaman sehingga tanaman aman atau baik untuk dikonsumsi.

Padi merupakan salah satu komoditi pertanian yang paling banyak ditanam oleh petani di Indonesia. Luas pertanaman padi di Indonesia diperkirakan mencapai 11-12 juta ha, yang tersebar di berbagai tipologi lahan sawah. Lebih dari 90% produksi beras nasional dihasilkan dari lahan sawah (Badan Pusat Statisti 2000), dan lebih dari 80% total areal pertanaman padi sawah telah ditanami varietas unggul (BPS 2000). Menurut Las (2000), peran peningkatan produktivitas (teknologi) dalam peningkatan produksi padi mencapai 56,10%, perluasan areal 26,30%, dan 17,60% oleh interaksi antara keduanya. Sementara itu, peran varietas unggul bersama pupuk dan air terhadap terhadap peningkatan produktivitas mencapai 75%. Informasi tersebut menunjukkan bahwa varietas unggul terutama padi sawah merupakan keberhasilan peningkatan produktivitas padi di Indonesia.

Upaya perakitan varietas padi di Indonesia ditujukan untuk menciptakan varietas yang berdaya hasil tinggi dan sesuai dengan kondisi ekosistem, sosial, budaya, serta minat masyarakat. Sejalan dengan berkembangnya kondisi sosial ekonomi masyarakat, permintaan akan tipe varietas yang dihasilkan juga berbeda-beda. Salah satu varietas unggul baru adalah varietas padi Pak Tiwi 1 yang memiliki potensi hasil bisa mencapai ± 11 ton/ha Gabah Kering Giling (GKG) dengan rata-rata hasil ± 8 ton/ha, dapat dipanen pada umur 105-115 hari setelah tanam (HST), tahan hama wereng coklat biotipe 1,2 dan 3, agak tahan terhadap virus tungro, rendemen berat $\pm 69\%$ dan rasa nasinya enak dan pulen. Untuk mendapatkan hasil produksi padi Pak Tiwi sesuai dengan potensi hasilnya tentunya perlu didukung oleh agroklimat yang sesuai dengan pertumbuhan dan produksi padi varietas tersebut.

Padi varietas Pak Tiwi 1 merupakan varietas padi baru yang perlu adaptasi dengan lahan sawah bukaan baru. Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di lahan sawah Kampung Sumberboga Distrik Masni Kabupaten Manokwari. Lahan tersebut termasuk lahan bukaan baru. Berdasarkan analisis tanah awal pada tahun 2014 diketahui bahwa kadar unsur logam seperti Fe dan Zn tinggi. Untuk itu perlu

diteliti bahan-bahan yang dapat mengurangi tingginya kadar logam tersebut, salah satunya dengan perlakuan bokashi TKKS. Selama ini tandan kosong kelapa sawit (TKKS) belum banyak dimanfaatkan, padahal potensinya tinggi karena wilayah Distrik Masni ini dikelilingi perkebunan kelapa sawit.

Permasalahan yang berkaitan dengan bokashi TKKS adalah takaran atau dosis bokashi TKKS yang tepat dalam mengatasi keracunan unsur Fe sehingga diperoleh produksi padi yang tinggi sesuai dengan potensi hasil produksi padi tersebut. Berkaitan dengan hal ini maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis bokashi TKKS yang tepat dan pengaruhnya terhadap produksi padi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis pupuk bokashi TKKS yang tepat mengatasi keracunan Fe dan pengaruh pemberian pupuk bokashi TKKS terhadap hasil padi. Hasil penelitian ini berguna untuk dapat memberikan informasi tentang pengelolaan lahan sawah bukaan baru dan dosis pupuk bokashi TKKS yang tepat untuk mengurangi keracunan Fe dan produksi padi.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah ada pengaruh nyata antara pemberian pupuk bokashi TKKS terhadap produksi padi.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : lahan sawah, benih padi varietas PAK TIWI, bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS), NPK Ponska, Urea, SP-36, KCl, Klenset, Roundup, dan air. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : cangkul, sekop, sabit, sosrok (alat penyiangan), sprayer, gembor, timbangan digital, ember, sendok, meteran, terpal, dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan faktor tunggal dengan 4 perlakuan dosis bokashi TKKS yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan. Faktor tunggal adalah perlakuan pemberian pupuk bokashi TKKS terdiri 4 aras yaitu :

- B0 = Tanpa bokashi TKKS
- B1 = Dosis bokashi TKKS 1ton
ha⁻¹
- B2 = Dosis bokashi TKKS 2 ton
ha⁻¹
- B3 = Dosis bokashi TKKS 3 ton
ha⁻¹

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali ulangan sehingga diperoleh unit 12 unit percobaan. Satu unit percobaan berukuran 200 m² sehingga total luas lahan yang digunakan 12 unit x 200 m² = 2400 m². Varietas padi yang digunakan adalah varietas PAK TIWI ditanam dengan sistem tanam padi jajar legowo 2 : 1. Jarak padi adalah 20 cm x 12,5 cm, jadi dalam satu unit percobaan terdiri dari 8000 tanaman. Sampel tanaman yang diamati diambil dari seluruh tanaman yang masuk dalam ubinan, dimana dalam 1 unit percobaan diambil 2 ubinan berukuran 1 m².

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk organik (bokashi TKKS) dan pupuk anorganik (Urea = 100 kg ha⁻¹ dan NPK Ponska 15:15:15 = 250 kg ha⁻¹). Penelitian ini akan mengkaji penggunaan pupuk bokashi TKKS sebanyak 4 aras dosis bokashi TKKS yaitu : B0 = tanpa bokashi TKKS, B1 = dosis bokashi TKKS 1 ton ha⁻¹, dan B2 = dosis bokashi TKKS 2 ton ha⁻¹, dan B3 = dosis bokashi TKKS 3 ton ha⁻¹. Untuk perlakuan B1 dibutuhkan 20 kg/petak, B2 dibutuhkan 40 kg/petak, dan B3 dibutuhkan 60 kg/petak. Jadi Total kebutuhan pupuk bokashi TKKS = (3 x 20)(3 x 40)(3 x 60) = 360 kg. Dosis pupuk Urea per unit percobaan = 2 kg dan NPK Ponska = 5 kg. Pupuk anorganik diberikan 3 kali yaitu 1/3 bagian diberikan sebagai pupuk dasar pada

umur tanaman 7 HST, 1/3 bagian sebagai pupuk susulan pertama pada umur tanaman 20 HST, dan 1/3 bagian sisanya diberikan sebagai pupuk susulan kedua pada umur tanaman 35 HST.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan untuk mengukur produksi padi yang meliputi :

1. Tinggi Tanaman (cm)
2. Jumlah Anakan per Rumpun
3. Panjang Malai per Tanaman (cm)
4. Jumlah Gabah Isi per Malai (butir)
5. Jumlah Gabah Kosong per Malai (butir)
6. Bobot 1000 butir Gabah (gram)

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (sidik ragam) uji F yang diolah dengan program SPSS 17, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncans (Duncans New Multiple Range Test) pada taraf 5%, untuk mengetahui adanya beda nyata antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan Lokasi Penelitian

Hasil sampel tanah awal di laboratorium untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah dan dosis pemberian

pupuk bokashi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) diketahui bahwa tanah lokasi penelitian tergolong masam, C-organik sedang, N, P tersedia dan K tersedia sangat rendah sampai rendah. Berdasarkan perangkat uji tanah sawah untuk N, P dan K yang rendah diperlukan dosis pemupukan : 250 kg urea⁻¹, 100 kg SP-36⁻¹ dan 100 kg KCl⁻¹. Berdasarkan hasil penelitian pada tanah dengan kandungan C organik < 3%

sangat diperlukan tambahan bahan organik/pupuk organik minimal 1 t/ha. Berdasarkan kandungan pasir-debu-liat menunjukkan tekstur berliat, dengan kapasitas tukar kation tergolong sedang sampai tinggi . Pemberian bokashi TKKS dimaksudkan untuk terikatnya Fe oleh asam humik yang dihasilkan oleh bahan organik tersebut. Hasil analisis laboratorium disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Laboratorium Tanah Lokasi Penelitian

Sifat Tanah	Lokasi Penelitian	Hasil analisis bokashi TKKS (%)
pH H ₂ O	4,46 (SR)	-
N(%)	0,112 (R)	0,96
C-Organik(%)	2,35 (S)	12,6
C/N	20,98 (T)	15,42
P-tot (mg/100g P ₂ O ₅)	6,377 (SR)	0,875
K-tot (mg/100g K ₂ O)	12,32 (R)	1,919
Ca-dd (mg/100g K ₂ O)	1,691 (SR)	0,177
Mg-dd (mg/100g K ₂ O)	1,546 (S)	0,387
K-dd (mg/100g K ₂ O)	0,218 (R)	-
Na-dd (mg/100g K ₂ O)	0,638 (S)	-
KTK (mg/100g K ₂ O)	28 (T)	-
A-dd (mg/100g K ₂ O)	9,2	-
H-dd (mg/100g K ₂ O)	0,75	-
Fe (%)	672,9	0,169
Klas tekstur tanah	Berliat	-

Keterangan : SR=sangat rendah; R= rendah; S= sedang; T=tinggi

Hasil analisis bahan organik berupa bokashi TKKS menunjukkan bahwa C/N berkisar 16%, bahan tersebut sudah dapat digunakan sebagai pupuk organik. Kandungan Fe pada bokashi TKKS tersebut juga rendah. Bokashi TKKS juga mengandung unsur kalium. Pertimbangan penggunaan bokashi TKKS bukan hanya

dilihat dari kandungan bahan organik yang disumbangkan, melainkan pengaruh lain dari pemberian bokashi tersebut sehingga mampu menekan keracunan besi dari tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Ningsih *et al.*, (2012) menyatakan bahwa keracunan besi diatasi dengan pemberian pupuk organik dan atau penggunaan

varietas yang tahan, selain itu dinyatakan bahwa pemberian pupuk organik berpengaruh sangat nyata pada hasil panen yang lebih bagus.

Pertumbuhan, Komponen Hasil dan Hasil Tanaman

Hasil analisis sidik ragam yang dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah

anakan, dan jumlah gabah isi per malai pada perlakuan pemberian beberapa dosis pemberian bokashi TKKS menunjukkan tidak berpengaruh nyata, tetapi berpengaruh nyata terhadap komponen panjang malai, jumlah gabah kosong per malai dan bobot 1000 biji (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil padi

Sumber keragaman	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	Panjang Malai	Gabah Isi	Gabah Kosong	1000 biji
Ulangan	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Bokashi TKKS (B)	tn	tn	**	tn	**	**

Pemberian pupuk bokashi TKKS (B0, B1, B2, dan B3) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun dilihat dari hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman diketahui bahwa semakin besar dosis pemberian bokashi TKKS ada kecenderungan semakin bertambah tinggi tanaman. Pada pemberian bokashi TKKS dengan dosis 3 ton⁻¹ juga menunjukkan tinggi tanaman yang paling tinggi, demikian juga untuk parameter jumlah anakan per rumpun dan jumlah gabah isi

pada dosis tersebut juga menunjukkan jumlah anakan dan jumlah gabah isi yang paling tinggi.

Pemberian pupuk bokashi akan membuat struktur tanah lebih gembur sehingga memberikan lingkungan yang cocok bagi mikroorganisme dalam tanah terutama di sekitar perakaran. Mikroorganisme ini akan membantu menguraikan unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan, komponen hasil dan hasil padi

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	Panjang Malai	Gabah Isi	Gabah Kosong	1000 biji
Tanpa bokashi TKKS (B0)	53,13 a	32,20 a	22,07 a	111,00 a	26,67 a	30,43 a
Bokashi TKKS 1 ton ⁻¹ (B1)	54,87 a	32,20 a	24,70 b	122,67 a	15,67 b	29,82 a
Bokashi TKKS 2 ton ⁻¹ (B2)	56,07 a	30,53 a	22,57 a	139,00 a	15,00 b	23,67 a
Bokashi TKKS 3 ton ⁻¹ (B3)	59,40 a	34,67 a	23,20 a	159,33 a	15,67 b	40,46 b

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 0,05

Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa panjang malai pada pemberian bokashi TKKS dengan dosis 1 ton ha⁻¹ memperlihatkan yang tertinggi dan berbeda nyata dengan pemberian beberapa dosis bokashi lainnya. Penambahan dosis bokashi TKKS 2 dan 3 ton⁻¹ tidak berbeda nyata dengan tanpa bokashi. Hal ini sependapat dengan Ningsih et al., (2012) bahwa panjang malai tidak dipengaruhi oleh pemberian pupuk organik.

Pupuk bokashi TKKS memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah gabah kosong per malai, dimana jumlah gabah kosong per malai pada lahan sawah yang dipupuk dengan bokashi lebih rendah dibandingkan dengan lahan sawah tanpa diberi pupuk bokashi. Hal ini berarti pemberian bokashi TKKS mampu meningkatkan jumlah gabah isi. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian bokashi TKKS mulai dosis 1 ton ha⁻¹ menunjukkan hasil yang signifikan dalam menurunkan jumlah gabah kosong per malai

dibandingkan tanpa bokashi TKKS. Pemberian bokashi TKKS mampu meningkatkan jumlah gabah, meningkatkan gabah isi dan menekan tingkat kehampaan atau gabah kosong.

Bobot 1000 biji menunjukkan besar kecilnya ukuran gabah. Berdasarkan hasil sidik ragam pemberian bokashi pada dosis 3 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Pemberian bokashi TKKS 3 ton⁻¹ menunjukkan bobot yang tertinggi dibandingkan dengan lainnya. Hal ini berarti pemberian bokashi TKKS dosis 3 ton ha⁻¹ dapat direkomendasikan dalam pembudidayaan tanaman padi. Pemberian bokashi TKKS yang semakin meningkat pada dosis tertentu akan memberikan hasil bobot 1000 biji yang terbaik. Pemberian bokashi TKKS mampu memperbaiki unsur hara pada tanah yang bisa dimanfaatkan bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal dan memperbaiki kualitas hasil padi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian bokashi TKKS 3 ton ha⁻¹ ha memberikan pengaruh panjang malai, penurunan jumlah gabah kosong dan bobot 1000 biji yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya;
2. Pemberian bokashi TKKS tidak memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, dan jumlah gabah isi. Namun memberikan pengaruh berbeda nyata pada panjang malai, jumlah gabah kosong per malai, dan bobot 1000 biji.

Saran

Perlu penelitian lanjutan dengan membandingkan beberapa bahan organik sebagai bahan utama bokashi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 2002. Optimalisasi Pendayagunaan Lahan Rawa Pasang Surut. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Optimalisasi Pendayagunaan Sumberdaya Lahan di Cisarua tanggal 6-7 Agustus 2002. Puslitbang Tanah dan agroklimat.
- Badan Pengelola Statistik [BPS]. 2010. Luas Panen dan Produksi Tanaman Pangan Kabupaten/Kota Provinsi Papua Barat Tahun 2010. BPS. Manokwari. Papua Barat.
- Hardjowigeno. 2004. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Las, I. 2002. Alternatif Inovasi Teknologi Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Padi. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Majerus, V., P. Bertin, S. Lutts. 2007. *Effects of iron toxicity on osmotic potential, nutritional constrain to rice production on acid soils of Indonesia*. In P. Deturck and F.N. Ponnamperna (eds). *Rice production on acid soils of the tropics*. Kandy, Sri Lanka. P. 199-203.
- Makarim, K., O. Sudarman, dan H. Supriadi. 1989. Status hara tanaman padi berkeracunan Fe di Baturanta, Sumatera Selatan. *Penelitian Pertanian* 9 (4) : 166-170.
- Ningsih, RD dan Khairatun Nafisah. 2012. Penggunaan Pupuk Organik untuk Mengatasi Keracunan Besi di Lahan Pasang Surut Kalimantan Selatan. Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi. Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2003. Produksi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Medan.
- Prasetyo, B.H., J. Sri Adiningsih, K. Subagyono dan R.D.M. Simanungkalit. 2004. Mineralogi, kimia, fisika, dan biologi tanah sawah. Dalam Tanah sawah dan

Teknologi Pengelolaannya.
Puslitbangtanak. Bogor.

Sahrawat, KL. 2000. Elemental composition of the rice plant as affected by iron toxicity under field conditions. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 31, 2819-2827.

Yulia, A.E., Murniati dan Fatimah. 2011. Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Caisim untuk Dua Kali Penanaman. *Jurnal SAGU Edisi Maret Vol.10 No.1*: 14-19.