PENGELOLAAN KERACUNAN Fe PADA TANAH SAWAH OLEH PETANI DI KABUPATEN POSO

Oleh:

Ita Mowidu dan Dolfie D.D. Tinggogoy[1)]
Email: itamowidu@ymail.com

ABSTRAK

Tanah sawah di kabupaten Poso, khususnya di sekitar danau Poso, mengandung Fe total sangat tinggi (1,16-2,26%). Padi yang keracunan Fe tumbuh kerdil, anakan sedikit, daun tua berwarna kuning kemerahan berbercak coklat, dan bisa tidak menghasilkan malai dan mati. Untuk mengetahui pengelolaan keracunan Fe pada tanah sawah di sekitar danau Poso, telah dilakukan wawancara kepada petani padi sawah pada 7 desa di wilayah dengan regim curah hujan tinggi, sedang dan rendah dengan berbagai formasi geologi. Dari responden diperoleh informasi bahwa petani padi sawah di kabupaten Poso pada umumnya memilki luas lahan ≥ I ha sebesar 68,57%, umur produktif antara 20 – 60 tahun 94,29% dan tingkat pendidikan sampai Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) 51,43%. Petani yang memiliki luas lahan < I ha sebanyak 31,43%, umur > 60 tahun 5,71%, tingkat pendidikan sampai Sekolah Dasar (SD) 28,57% dan Sekolah Lanjutan Tingkat pertama (SLTP) 20,00%. Semua responden mengetahui keberadaan Fe pada tanah sawah. Sedangkan yang mengetahui gejala keracunan Fe pada padi sawah adalah 2,86% SD, 11,43% SLTP dan 20,00% SLTA; sedangkan yang tidak mengetahui gejala keracunan besi pada padi sawah adalah 25,71% SD, 8,57% SLTP dan 31,43% SLTA. Makin tinggi tingkat pendidikan makin besar persentase petani yang mengetahui gejala keracunan Fe pada padi sawah. Gejala keracunan Fe pada padi sawah menurut petani adalah tanaman tumbuh abnormal, kerdil, tidak berkembang, tidak ada anakan, daun kekuningan, dan akar kemerahan. Untuk mengatasi keracunan Fe pada padi sawah, petani melakukan drainase, memberikan pupuk organik, pupuk kimia, kapur, garam dan menggenangi.

Kata kunci: Fe, keracunan, padi, pengelolaan, sawah

PENDAHULUAN

Produksi padi di Indonesia terus ditingkatkan untuk memenuhi bertambahnya permintaan pangan yang disebabkan pertumbuhan populasi dan perkembangan ekonomi. Hasil padi nasional rata-rata dalam lima tahun terakhir (20011-2015) 5,15 t ha^{-1} (BPS, 2016), masih jauh dibawah potensi hasil varietas padi unggul yang telah dilepas yang berkisar 6-12 ton ha^{-1}. Dibandingkan dengan rata-rata hasil padi di Jawa Barat, Jawa Tengah dan DIY yang masing-masing berturut-turut 5,95 t ha^{-1}; 5,64 ton ha^{-1} dan 5,89 t ha^{-1}, rata-rata hasil padi di Sulawesi Tengah masih rendah yaitu 4,66 t ha^{-1} (diolah dari BPS, 2016). Hasil padi di kabupaten Poso lebih rendah lagi, yaitu 4,24 t ha^{-1} (BPS, 2011; 2015a; 2015b).

Upaya peningkatan produksi melalui intensifikasi pada tanah-tanah subur yang umumnya terdapat

[1)] Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

di pulau Jawa mengalami hambatan, yaitu adanya cekaman biotik dan abiotik. Peningkatan produksi melalui ekstensifikasi tidak mungkin dapat dilaksanakan di pulau Jawa.Upaya ini hanya mungkin dilaksanakan di luar pulau Jawa yang sebagian besar tanahnya merupakan lahan marginal dengan beragam kendala.Lahan marginal yang dapat digunakan di antaranya adalah lahan basah atau lahan rawa, baik rawa pasang surut maupun rawa lebak.

Tanah rawa lebak di kabupaten Poso berasal dari bahan induk formasi kompleks pompangeo, batugamping meta dan endapan danau. Tanah tersebut terbentuk pada regim curah hujan rendah sampai tinggi, dan karena tergenang dalam waktu lama menyebabkan kondisi sangat reduktif.Akibatnya oksida besi (Fe) mengalami reduksi kuat yang ditunjukkan oleh adanya endapan Fe hidroksida pada air genangan. Lahan rawa lebak tersebut berpotensi besar untuk dijadikan lahan pertanian, tetapi produksi rendah, karena menghadapi kendala kadar Fe tinggi yang berpotensi meracun bagi tanaman. Rawa lebak di kabupaten Poso tersebar secara setempat-setempat dari dataran rendah (0-400 m dpl) sampai dataran tinggi (>700 m dpl), dengan regim curah hujan rendah (447,6-2.311,9 mm tahun^{-1}), sedang (2.311,9-4.176,2 mm tahun^{-1}) dan tinggi (4.176,2-6.040,5 mm tahun^{-1}) (peta curah hujan Sulawesi Tengah).

Pengembangan pertanian padi sawah di kabupaten Poso mengalami hambatan. Lahan rawa di kabupaten Poso dalam bahasa Pamona disebut “laro”, dan bagian tanah (organik) yang mengapung disebut “dumando”, umumnya mempunyai sifat genangan dangkal dengan kadar Fe tinggi. Hal ini tampak pada endapan Fe pada permukaan air genangan, yang oleh petani disebut “ta’i eo” (ta’i = feces, eo = matahari) dan adanya karatan Fe pada tanah yang teroksidasi, termasuk pada zona perakaran. Menurut Patrick and Reddy (1978) sifat kimia tanah sawah lebih didominasi oleh sifat besi daripada unsur-unsur lain, karena jumlah besi dalam tanah yang dapat tereduksi sangat banyak, yaitu 10 kali lebih banyak dari total unsur-unsur lain yang dapat direduksi.

Tanah dengan kadar Fe tinggi dalam kondisi tergenang akan melarutkan besi sebagai Fe^{2+}. Kelarutannya dapat menjadi 6.000-8.000 ppm (Patrick & Reddy, 1978), padahal pada konsentrasi Fe^{2+} 1.000-2.000 ppm dapat mempengaruhi produksi padi sawah (Asch *et al*., 2005). Penurunan hasil akibat keracunan Fe berkisar 52% (Ismunadji., 1973), 90% (Suhartini, 1992 *dalam* Amnal, 2009), 30-100% tergantung pada toleransi verietas terhadap Fe, intensitas keracunan Fe, dan status kesuburan tanah (Indradewa dkk., 2010), 70% bagi varietas peka dan 30% bagi varietas toleran (Virmani, 1973 *dalam* Amnal, 2009). Data-data tersebut menunjukkan bahwa toleransi tanaman terhadap keracunan Fe beragam.Jika status kesuburan tanah tinggi, penurunan hasil

varietas toleran berkisar 30%, tetapi apabila status kesuburan tanah rendah, penurunan hasil varietas peka dapat mencapai 100%.

Besi (Fe) merupakan unsur mikro yang esensial bagi tanaman.Besi diserap tanaman dalam bentuk ion feri (Fe^{3+}), ion fero (Fe^{2+}) dan dalam bentuk khelat (ikatan dengan bahan organik) (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Di dalam tanaman Fe membantu pembentukan sistem enzim pernafasan (Winarso, 2005), sebagai pelaksana pemindahan elektron dalam proses metabolisme dan mengaktifkan enzim hidrogenase fumarat, oksidase dan sitokrom (Rosmarkam & Yuwono, 2002), dalam transport elektron pada proses fotosintesis dan sebagai bagian penyusun dari porfirin dan feredoksin yang merupakan komponen esensial pada fotosintesis fase terang (Dobermann & Fairhurst, 2000).

Kadar kecukupan (optimum) hara Fe untuk tanaman padi dari fase penganakan sampai inisiasi malai pada daun muda adalah 75-150 mg kg-1 dengan taraf kritis defisiensi adalah < 70 mg kg-1, dan pada batang 60-100 mg kg-1 dengan taraf kritis defisiensi < 50 mg kg-1 (Dobermann & Fairhurst, 2000). Gejala kahat Fe tampak pada daun-daun muda karena Fe tidak mobil di dalam tanaman.Klorosis di antara tulang daun muda yang menyebar ke seluruh bagian daun merupakan gejala kahat Fe (Winarso, 2005; Fairhurst et al., 2007).

Penyerapan Fe secara berlebihan yang disebabkan oleh konsentrasinya yang besar di dalam larutan tanah dapat menimbulkan keracunan pada tanaman.Bibit padi yang baru ditanam dapat terpengaruh oleh banyaknya akumulasi Fe^{2+} segera setelah penggenangan. Dalam tahap pertumbuhan selanjutnya, penyerapan Fe^{2+} yang berlebihan akan meningkatkan permeabilitas akar dan memperkuat reduksi Fe mikrobial dalam rhizosfir. Banyaknya Fe dalam tanaman dapat menyebabkan tanaman mengalami keracunan (fitotoksisitas). Amnal (2009) menemukan kadar Fe dalam tanaman padi yang masih dapat ditenggang oleh tanaman padi adalah 250-500 ppm, atau menurut Dobermann & Fairhurst (2000) > 300-500 ppm. Konsentrasi keracunan Fe kritik yang menyebabkan kehilangan hasil adalah sekitar 500 ppm (Marschner, 1997; Mengel & Kirkby, 1987). Di atas konsentrasi 500 ppm tanaman akan mengalami keracunan Fe. Audebert (2006) menyatakan keracunan Fe merupakan kendala yang berpengaruh secara nyata pada produksi padi sawah di daerah tropika.Kandungan Fe dalam tanaman yang keracunan biasanya (tidak selalu) tinggi (300-2.000 ppm) (Dobermann & Fairhurst, 2000; Fairhurst, 2007).

Gejala keracunan Fe mula-mula muncul 1-2 minggu setelah tanam pindah, kadang-kadang sampai > 2 bulan setelah tanam. Gejala yang tampak dapat berupa becak coklat kecil pada bagian

bawah daun mulai dari ujung dan menyebar ke arah pangkal daun.Pada keracunan yang parah, daun dapat berwarna coklat ungu. Pengaruh lain keracunan Fe adalah pertumbuhan kerdil dan anakan sangat berkurang, sistem perakaran kasar, jarang dan rusak dengan lapisan coklat sampai hitam pada permukaan akar, dan banyak akar yang mati (Dobermann & fairhurst, 2000; Fairhurst et al., 2007). Tanaman yang keracunan Fe memiliki kadar K dalam daun rendah (<1 %) dengan nisbah K:Fe< 17-18:1 pada jerami dan < 1,5:1 pada akar (Dobermann & Fairhurst, 2000).

Pada pertanaman padi sawah di kabupaten Poso, di beberapa tempat keragaan tanaman tampak kerdil dengan becak-becak coklat dan daun kuning kemerahan, bahkan kadang-kadang tanaman tidak menghasilkan malai.Ciri-ciri tersebut merupakan gejala keracunan Fe, selain disebabkan oleh patogen (bakteri, jamur atau virus).Keracunan Fe pada tanaman menyebabkan produksi rendah.

Petani padi sawah di kabupaten Poso, khususnya di sekitar danau Poso, menanam padi sawah pada tanah dengan kadar Fe tinggi. Oleh karena itu ingin diketahui pengetahuan petani padi sawah di sekitar danau Poso tentang keberadaan Fe pada lahan sawah yang dikelola, gejala keracunan besi (Fe) pada padi sawah dan bagaimana cara mereka mengatasinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui bagaimana pengetahuan petani tentang keberadaan Fe pada lahan sawah yang digarap, gejala karacunan Fe pada padi sawah dan cara pengelolaannya, telah dilakukan wawancara terhadap 35 orang petani di sekitar danau Poso yang tersebar pada lokasi dengan regim curah hujan tinggi, sedang dan rendah, serta berbagai formasi geologi. Berdasarkan hasil overlay peta tanah, peta geologi dan peta curah hujan kabupaten Poso dengan dasar peta curah hujan, maka diperoleh 2 desa pada daerah dengan regim curah hujan tinggi yang mewakili formasi geologi pompageo complex dan alluvium coastal deposits, 3 desa pada daerah dengan regim curah hujan sedang yang mewakili formasi geologi pompangeo complex, alluvium coastal deposits, dan lake deposits, dan 2 desa pada daerah dengan regim curah hujan rendah yang mewakili formasi geologi pompangeo complex dan lake deposits, sehingga terdapat 7 desa petani responden. Tiap desa terdapat 5 orang petani responden, sehingga semuanya terdapat 35 orang petani responden.Hasil wawancara ditabulasi dan dihitung persentasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Petani Responden

Data petani responden menunjukkan bahwa petani yang memiliki luas lahan sawah ≥ 1 ha

paling sedikit pada regim curah hujan tinggi (11,43%) diikuti oleh daerah dengan regim curah hujan sedang dan rendah (masing-masing 28,57%), petani yang berumur antara 20-60 tahun paling sedikit pada daeran denga regim curah hujan tinggi (25,71%) diikuti oleh daerah dengan regim curah hujan rendah (28,57%) dan sedang (40%), petani dengan tingkat pendidikan SD paling sedikit pada daerah dengan regim curah hujan rendah (5,71%) diikuti oleh daerah dengan regim curah hujan tinggi dan sedang (masing-masing 11,43%), tingkat pendidikan SLTP paling sedikit pada daerah dengan regim curah hujan rendah (0,00%) diikuti oleh daerah dengan regim curah hujan rendah (8,57%) dan sedang (11,43%), serta tingkat pendidikan SLTA paling sedikit pada daerah dengan regim curah hujan tinggi (8,57%) diikuti oleh daerah dengan regim curah hujan sedang (20,00%) dan rendah (22,86%), sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 1.Keadaan Responden Berdasarkan Luas Lahan, Umur dan Tingkat Pendidikan

Lokasi	Luas Lahan				Umur (tahun)				Tingkat Pendidikan					
Petani	< 1 ha		≥ 1 ha		20 - 60		> 60		SD		SLTP		SLTA	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
CH T	6	17,14	4	11,43	9	25,71	1	2,86	4	11,43	3	8,57	3	8,57
CH S	5	14,29	10	28,57	14	40,00	1	2,86	4	11,43	4	11,43	7	20,00
CH R	0	0,00	10	28,57	10	28,57	0	0,00	2	5,71	0	0,00	8	22,86
Total	11	31,43	24	68,57	33	94,29	2	5,71	10	28,57	7	20,00	18	51,43

Keterangan: CHT: curah hujan tinggi, CH S: curah hujan sedang, CH R: curah hujan rendah, SD: sekolah dasar, SLTP: sekolah lanjutan tingkat pertama, SLTA: sekolah lanjutan tingkat atas.

Rendahnya pemilikan lahan pada daerah dengan regim curah hujan tinggi karena wilayah pengembangan untuk pembukaan lahan sawah baru tidak tersedia dan luas wilayah daerah dengan regim curah hujan tinggi sangat terbatas.Daerah ini terletak di dataran alluvial kaki pegunungan formasi geologi pompangeo complex sebelah selatan danau Poso. Sebaliknya daerah dengan regim curah hujan sedang dan rendah, selain mempunyai luas wilayah yang luas juga potensi pengembangan dan perluasan lahan sawah melalui pembukaan lahan sawah baru masih memungkinkan meskipun dengan kendala genangan musiman atau permanen sehingga pemilikan lahan petani dapat ≥ 1 ha..

Dari 35 orang petani responden diperoleh informasi bahwa petani padi sawah di sekitar danau Poso pada umumnya mempunyai umur produktif 20-60 tahun (total 94,29%). Dari 35 orang petani responden, hanya 2 orang (5,71%) yang berumur > 60 tahun. Hal ini menunjukkan minat generasi

muda yang mau bekerja sebagai petani padi di sekitar danau Poso sawah masih tinggi.

Secara keseluruhan, dari 35 orang petani responden, 51,43% di antaranya memiliki tingkat pendidikan sampai SLTA, 20% dengan tingkat pendidikan sampai SLTP, dan sisanya 28,57% dengan tingkat pendidikan sampai SD. Responden dengan tingkat pendidikan sampai SD pada umumnya berumur > 50 tahun, termasuk 2 orang responden yang berumur > 60 tahun, sedangkan responden dengan tingkat pendidikan sampai SLTP dan SLTA pada umumnya berumur < 50 tahun. Artinya petani padi sawah di sekitar danau Poso usia produktif kebanyakan memiliki tingkat pendidikan sekurang-kurangnya SLTP.

Pengetahuan tentang Keberadaan, Gejala Keracunan dan Pengelolaan Fe

Hasil wawancara kepada 35 orang petani responden menunjukkan bahwa semua petani (100%) mengetahui keberadaan Fe pada lahan sawah yang dikelolanya.Menurut petani Fe pada tanah sawah ditunjukkan oleh adanya bercak-bercak karatan kuning kemerahan pada tanah dan adanya endapan karatan pada genangan dan saluran irigasi.Tetapi pengetahuan petani tentang gejala keracunan pada padi sawah beragam, sebagaimana diuraikan berikut ini. Berdasarkan tingkat pendidikan, petani responden yang mengetahui gejala keracunan besi pada padi sawah adalah 2,86% SD (1 responden), 11,43% SLTP (4 responden) dan 20,00% SLTA (7 responden); sedangkan yang tidak mengetahui gejala keracunan besi pada padi sawah adalah 25,71% SD (9 responden), 8,57% SLTP (3 responen) dan 31,43% SLTA (11 responden). Makin tinggi tingkat pendidikan makin besar persentase petani yang mengetahui gejala keracunan Fe pada padi sawah.

Petani yang mengetahui gejala keracunan Fe pada padi sawah mungkin dengan membaca dari literatur atau media tabloid sinar tani atau mengira-ngira atau mendengar dari media audiovisual seperti tayangan melalui televisi.Belum pernah dilakukan pencerahan atau penyuluhan tentang besi (Fe) pada tanah dan pengaruhnya terhadap tanaman padi sawah serta gejala keracunan Fe pada padi sawah. Kebanyakan petani menganggap gejala keracunan besi yang tampak di lapangan hanya disebabkan oleh kesuburan tanah yang rendah dan tidak ada kaitannya dengan kadar Fe tanah dan tanaman yang tinggi.

Tabel 2. Pengetahuan Petani tentang Gejala Keracunan Besi

Lokasi	Pengetahuan Petani Menurut Tingkat Pendidikan											
	SD				SLTP				SLTA			
Petani	Tahu		Tidak Tahu		Tahu		Tidak Tahu		Tahu		Tidak Tahu	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
CH T	1	2,86	3	8,57	3	8,57	0	0,00	2	5,71	1	2,86
CH S	0	0,00	4	11,43	1	2,86	3	8,57	2	5,71	5	14,29
CH R	0	0,00	2	5,71	0	0,00	0	0,00	3	8,57	5	14,29
Total	1	2,86	9	25,71	4	11,43	3	8,57	7	20,00	11	31,43

Keterangan: SD : sekolah dasar, SLTP: sekolah lanjutan tingkat pertama, SLTA: sekolah lanjutan tingkat.

Berbagai pendapat petani responden tentang gejala keracunan Fe pada padi sawah dapat dirangkum sebagai berikut: tanaman kurus, tanaman tumbuh abnormal, tanaman kerdil, tanaman tidak berkembang, tidak ada anakan, tanaman kemerahan, daun kekuningan, dan akar kemerahan. Secara umum pengetahuan petani tentang gejala keracunan Fe pada padi sudah sesuai dengan hasil kajian ilmiah.Menurut Hanafiah (2010) pada keracunan Fe, tanaman padi memperlihatkan gejala bronzing dengan noktah tipis berwarna coklat.Noor (2012) menyatakan gejala visual keracunan Fe pada padi terjadi karena adanya akumulasi polyphenol teroksidasi yang disebut bronzing atau yellowing pada padi.Gejala yang khas dimulai dengan bercak berwarna coklat kemerahan dari ujung daun tua.Kemudian bercak berwarna tembaga meluas ke seluruh daun dan ujung daun menjadi kuning jingga kemudian kering (Peng and Yamauchi, 1993).Pada keracunan yang parah, daun dapat berwarna coklat keunguan, diikuti dengan pengeringan daun dan tanaman terlihat seperti terbakar (Sahrawat, 2004), pertumbuhan terhenti dan pembentukan anakan terhenti (Khairullah, 2012). Pengaruh lain keracunan Fe adalah pertumbuhan kerdil dan anakan sangat berkurang, sistem perakaran kasar, jarang dan rusak dengan lapisan coklat sampai hitam pada permukaan akar, dan banyak akar yang mati (Dobermann & fairhurst, 2000; Fairhurst et al., 2007).

Untuk mengatasi keracunan Fe pada padi sawah, kegiatan yang dilakukan oleh petani dapat dirangkum sebagai berikut: melakukan drainase, memberikan pupuk organik, memberikan pupuk kimia, memberikan kapur, memberikan garam dan menggenangi. Sebagian dari tindakan petani untuk mengatasi keracunan Fe pada padi sawah sudah sesuai dengan hasil kajian ilmiah, seperti membuat drainase, memberikan pupuk organik dan pupuk kimia serta pengapuran. Cara mengatasi keracunan Fe pada padi sawah, selain menanam varietas yang tahan terhadap kadar Fe tinggi, juga dapat dilakukan dengan mengurangi kelarutan Fe dalam

tanah sehingga ketersediaannya tidak sampai pada aras meracun bagi tanaman.

Pengendalian kelarutan Fe pada tanah sawah dapat dilakukan dengan pemberian amelioran dan pengaturan air. Cekaman keracunan Fe dapat dikurangi dengan cara: (1) mengatur suasana rizhosfir agar tidak terlalu reduktif (Ma'as, 2011) melalui tata air intermittent (digenangi dan dikeringkan berselang 1 minggu) dan waktu tanam 14 hari setelah digenangi (Khairullah dkk., 2011 dalam Ma'as, 2011), dan (2) memberikan pupuk organik dengan nisbah C/N < 25 agar potensial redoks tidak turun hingga <100 mV (Ma'as, 2011). Syafruddin (2012) menemukan pada sawah Inceptisol di Morowali bahwa sistem pengairan macak-macak dengan pemberian pupuk NPK dan 5 t ha-1 kompos jerami memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil padi 48,13%, menekan serapan Fe sampai 81,02% pada percobaan rumah kaca dan 82,06% pada percobaan lapangan, menurunkan keracunan Fe hingga 85% pada percobaan rumah kaca dan 91,06% pada percobaan lapangan dibandingkan dengan penggenangan terus-menerus. Cara lain untuk mengendalikan kelarutan Fe adalah dengan menaikkan pH tanah melalui pengapuran. Dolomit adalah salah satu bahan kapur pertanian yang dapat digunakan untuk menaikkan pH tanah.Pemberian kapur di daerah tropika basah bertujuan untuk menetralkan faktor kemasaman (H+) dan menetralkan Al bebas (Aldd) sebagai sumber pembentuk kemasaman tanah. Untuk maksud tersebut maka dianjurkan pengapuran dihentikan pada pH 5,5 (Munawar, 2011). Selain menetralkan Al terlarut, kenaikan pH juga menurunkan kelarutan Fe3+ maupun Fe2+ (Thompson & Troeh, 1957). Keracunan Fe juga dapat disebabkan oleh stress hara yang menurunkan daya oksidasi akar karena kahat hara P, Ca, Mg atau K sehingga pemberian pupuk kimia dapat mengurangi efek meracun dari Fe.

KESIMPULAN

Dari 35 orang petani responden diperoleh informasi bahwa petani padi sawah di kabupaten Poso, khususnya di sekitar danau Poso, pada umumnya memilki luas lahan ≥ I ha sebesar 68,57% (24 responden), umur produktif antara 20 – 60 tahun 94,29% (33 responden) dan tingkat pendidikan sampai Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) 51,43% (18 responden). Petani yang memiliki luas lahan < I ha 31,43% (11 responden), umur > 60 tahun 5,71% (2 responden), tingkat pendidikan sampai Sekolah Dasar (SD) 28,57% (10 responden) dan Sekolah Lanjutan Tingkat pertama (SLTP) 20,00% (7 responden).

Semua petani responden mengetahui keberadaan Fe pada tanah sawah yang dikelolanya. Sedangkan yang mengetahui gejala keracunan besi pada padi sawah adalah 2,86% SD (1 responden), 11,43% SLTP (4 responden) dan

20,00% SLTA (7 responden); sedangkan yang tidak mengetahui gejala keracunan besi pada padi sawah adalah 25,71% SD (9 responden), 8,57% SLTP (3 responen) dan 31,43% SLTA (11 responden). Makin tinggi tingkat pendidikan makin besar persentase petani yang mengetahui gejala keracunan Fe pada padi sawah.

Berbagai pendapat petani responden tentang gejala keracunan Fe pada padi sawah adalah tanaman kurus, tanaman tumbuh abnormal, tanaman kerdil, tanaman tidak berkembang, tidak ada anakan, tanaman kemerahan, daun kekuningan, dan akar kemerahan. Untuk mengatasi keracunan Fe pada padi sawah, petani melakukan drainase, memberikan pupuk organik, memberikan pupuk kimia, memberikan kapur, memberikan garam dan menggenangi.

DAFTAR PUSTAKA

Amnal, 2009. *Respon Fisiologi Beberapa Varietas Padi Terhadap Cekaman Besi*. Tesis. Sekolah Pascasarjana institut Pertanian Bogor, Bogor.

Asch, F., M becker & D.S. Kpongor, 2005. *A Quick and Efficient Sreen for Resistance to iron Toxicity in Lowland Rice*. J. Plant Nutr. Soil Sci. vol. 168:764-773.

Audebert, A. 2006, *Diagnosis of Risk and Approaches to Iron Toxicity Management in Lowland Rice Farming*. Africa Rice Center (WARDA).

BPS, 2011. *Kabupaten Poso Dalam Angka 2011*. BPS Kabupaten Poso bekerjasama dengan Bappeda Kabupaten Poso.

BPS, 2015a. *Sulawesi Tengah dalam angka 2015*. BPS Provinsi Sulawesi Tengah.

BPS, 2015b. *Kabupaten Poso dalam angka 2015*. BPS Kabupaten Poso.

BPS, 2016. *Statistik Indonesia 2016*. http://www.bps.go.id. Diunduh tanggal 6 Juli 2016.

Dobermann, A. & T.H. Fairhurst, 2000. *Rice*: *Nutrinet Disorders & Nutrient Management*. Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) & International Rice Research Institute (IRRI).

Fairhurst, Th., Christian, Witt, R. Buresh, & A. Dobermann, 2007. *Padi*: *Panduan Praktis Pengelolaan Hara*. (terjemahan Adi Widjono). IRRI, IPNI dan IPI.

Hanafiah, K.A., 2010. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.

Indradewa, D., A. Maas, M. Noor & I. Khairullah, 2010. *Evaluasi Ketahanan Padi Sawah Terhadap Keracunan Besi* (< 500 ppm) *melalui Pemupukan Organik* (10 t ha^{-1}) *untuk Mencapai Hasil Tinggi* (> 6 t ha^{-1}) di Lahan Sulfat Masam Pasang Surut. Laporan akhir Hasil Kegiatan. LPPM UGM bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Ismunadji, M., L.N. Hakim, I. Zulkarnain & F. Yasawa, 1973. *Physiological dedisease of Rice in Cihea*. Contr. Cent. Res. Inst. Agric. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. 4:10

Khairullah, I., 2012. *Gatra Fisiologis dan Agronomis Pengaruh Pengendalian Keracunan Besi Padi Sawah di Lahan Rawa Pasang Surut Sulfat Masam*. Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Maas, A., 2011. *Teknologi Antisipasi Cekaman Abiotik Budidaya Padi*. Makalah Seminar Nasional BB Padi, Balitabang Prtanian, Sukamandi.

Marschner, H., 1997. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic press. London.

Mengel, K. & E.A. Kirckby, 1987. *Principles of Plant Nutrition*. 4th Ed. International Potash Institute. Switzerland.

Munawar, A., 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.

Noor, A., 2012. *Studi Pengendalian Keracunan Besi pada Padi di Lahan Pasang Surut Melalui Keragaman Genotipe Padi dan Ameliorasi denga Salvinia sp.* ringkasan Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Patrick, W.H. & C.N. Reddy, 1978. *Chemical Change in Rice Soils* in International Rice Research Institute. *Soils and Rice*. Los Banos. Philippines.p 361- 380.

Peng, X.X..and M. Yamaguchi, 1993. *Ethylene Production in Rice Bronzing Leaves Induced by Ferrous Iron.*. Plant Soil 149:227-234.

Rosmarkam, A. & N.W. Yuwono, 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.

Sahrawat, K.L., 2004. *Iron Toxicity in Wetland Rice and the Role of Other Nutrient*. J. Plant Nutr. 27:1471-1504.

Syafruddin, 2012. *Kesinergian Kompos Jerami dan Pupuk NPK dengan Sistem Pemberian Air untuk Penanggulangan Keracunan Besi, Ketersediaan dan Serapan Hara N, P, K, dan Fe serta Hasil Padi pada Lahan Sawah Inceptisol Morowali*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.

Thompson, L.M., & F.R. Troeh, 1957. *Soil and Soil Fertility*. McGraw Hill Book Co. New York.

Winarso, S., 2005. *Kesuburan Tanah*: *Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gva Media. Yogyakarta.