

Keragaan dan Potensi Produksi Varietas Unggul Baru Padi pada Lahan Sawah Bukaian Baru Keracunan Besi

Performance and Production Potential Yield of New Rice High Yielding Varieties on New Constructed Irrigated Rice Field of iron Poisoning Fields

Busyra Buyung Saidi*¹, Jon Hendri dan Suharyon Suharyon
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

*)Penulis untuk korespondensi: busyra_sidi@yahoo.co.id

Sitasi: Saidi BB, Hendri J, Suharyon S. 2020. Performance and production potential yield of new rice high yielding varieties on new constructed irrigated rice field of iron poisoning fields. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020.* pp. 197-205. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Assessment of Performance and Potential Yields of New Rice High Yielding Varieties on New Constructed Irrigated Rice Field of Iron Poisoning Fields was carried out in Muntialo Village, Betara District, Tanjung Jabung Barat Regency from April to August 2018. The rice varieties used consisted of: 4 varieties, namely (1) Inpari 34 Agritan Salin, (2) Inpara 3, (3) Indragiri, and (4) IR 42. The study used a randomized block design with 4 (four) replications. Fertilization recommendations based on soil nutrient status. Cultivation of crops with an integrated crop management system (ICM) of Swamp Rice. 4: 1 legowo planting system with 20 days of seedlings. The data collected consisted of the chemical properties of the soil before the assessment, components of plant growth and production. The results showed that there was no significant difference in plant height between the varieties tested. The highest plant height was Inpari 34 (105.37 cm) and Inpara 3 (100.98 cm), followed by Indragiri (97.73 cm) and the lowest was IR 42 (93.38 cm). There was a significant difference between the maximum number of tillers, productive tillers, the number of grains per panicle and yield of harvested dry grain between the VUB tested. The highest production was obtained by Inpari 34 (5.58 tons/ha), while Inpara 3 (4.10 tons/ha), Indragiri 3.86 tons / ha and the lowest was on IR 42 (3.40 tons/ha).

Keywords: iron poisoning, new opening of rice fields, production potential, rice VUB

ABSTRAK

Pengkajian Keragaan dan Potensi Hasil Beberapa Varietas Padi pada lahan sawah bukaian baru keracunan besi dilaksanakan di Desa Muntialo Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat dari bulan April sampai Agustus 2018. Varietas padi yang digunakan terdiri dari: 4 varietas yaitu (1) Inpari 34 Agritan Salin, (2) Inpara 3, (3) Indragiri, dan (4) IR 42. Pengkajian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 (empat) ulangan. Rekomendasi pemupukan berdasarkan status hara tanah. Budidaya tanaman dengan sistem pengelolaan tanaman secara terpadu (PTT) Padi Rawa. Sistem tanam legowo 4:1 dengan umur bibit 20 hari. Data yang dikumpulkan terdiri dari sifat kimia tanah sebelum pengkajian, komponen pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil pengkajian diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan nyata tinggi tanaman antara varietas yang diuji. Tinggi tanaman tertinggi adalah varietas Inpari 34 (105,37cm) dan Inpara 3 (100,98cm), diikuti oleh varietas Indragiri (97,73cm) dan yang terendah IR 42 (93,38 cm).

Terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah anakan maksimum, anakan produktif, jumlah gabah per malai serta hasil gabah kering panen antara VUB yang diuji. Produksi tertinggi diperoleh varietas Inpari 34 (5,58 ton/ha), Sedangkan varietas Inpara 3 (4,10 ton/ha), Indragiri 3,86 ton/ha dan hasil terendah pada varietas IR 42 (3,40 ton/ha).

Kata kunci: keracunan besi, pembukaan sawah baru, potensi produksi, VUB padi

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk yang semakin pesat dari tahun ke tahun berimplikasi terhadap kebutuhan bahan pangan yang juga semakin meningkat. Banyak tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional adalah degradasi lahan, alih fungsi lahan subur, dan keterbatasan sumber daya lahan potensial (Mulyani *et al.* 2011). Konversi lahan-lahan sawah produktif ke lahan non pertanian dan pembangunan infrastruktur serta kebutuhan lainnya tidak dapat dihindari khususnya di wilayah pulau Jawa. Total penyusutan lahan pertanian akibat alih fungsi lahan untuk penggunaan lainnya mencapai 100.000 hektare setiap tahunnya (Kementan 2014).

Program perluasan sawah atau cetak sawah adalah suatu usaha penambahan luas baku lahan sawah pada berbagai tipologi lahan yang belum pernah diusahakan untuk pertanian dengan sistem sawah (Ditjen PSP 2016). Program ini dilaksanakan sejalan dengan pengendalian konversi lahan dan perlindungan sawah produktif, intensifikasi pertanian, dan penyediaan infrastruktur pertanian (Agus 2007; Bappenas 2010; Wahyunto dan Widiastuti 2014).

Periode tahun 2011-2014 Ditjen PSP (2013), di Provinsi Jambi telah dictak seluas 2.500 ha sawah di 8 kabupaten/kota. Kabupaten Tebo 500 ha, Sarolangun 500 ha, Merangin 500 ha, Bungo 200 ha, Batanghari 300 ha, Tanjung Jabung Barat 2.364 ha, Kerinci 230 ha dan Sungai Penuh 100 ha.

Pengembangan lahan sawah bukaan baru di luar Jawa didominasi oleh Ultisols dan Oxisols (Suharta *et al.*, 1994). Tanah tersebut umumnya mengandung Al dan Fe tinggi yang dapat meracuni tanaman, kahat hara P dan K. Kadar Fe yang tinggi pada lahan sawah baru terakumulasi pada daerah perakaran, yang mengakibatkan akar tanaman tidak mampu berkembang. Selain itu tanaman tidak dapat menyerap unsur hara dari dalam tanah.

Keracunan besi sangat berpengaruh terhadap produktivitas padi di lahan rawa pasang surut bukaan baru. Kondisi ini menyebabkan target perluasan areal pertanaman padi tidak tercapai dan akhirnya produksi padi di lahan rawa pasang surut tidak dapat ditingkatkan. Oleh karena itu diperlukan teknologi pengelolaan keracunan besi untuk mengantisipasi penurunan produktivitas padi (Masganti *et al.* 2019). Pengendalian keracunan besi untuk tanaman padi di lahan rawa pasang surut bukaan baru dapat didekati dari dua pendekatan, yaitu: (1) pengelolaan lingkungan tumbuh, dan (2) pengelolaan toleransi tanaman (Alwi dan Hairani 2018).

Perubahan kondisi tanah kering menjadi tanah sawah bukaan baru membawa konsekuensi perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penggenangan atau penyawahan berakibat pada perubahan senyawa-senyawa kimia akibat terjadinya transformasi biogeokimia oleh mikroba. Salah satu pengaruh penting adalah keracunan besi fero (Fe^{2+}). Senyawa besi yang pada kondisi tanah kering berada pada tingkat oksidatif (feri, Fe^{+3}) akan tereduksi menjadi besi fero (Fe^{2+}) yang beracun (Sulaeman, *et al.* 1997 dalam Setyorini *et al.* 2010). Pada konsentrasi besi yang tinggi dalam larutan tanah dapat menekan serapan unsur hara lain seperti P dan K. Gejala spesifik keracunan besi timbul bila kadar besi dalam tanaman lebih dari 300 ppm (Ismunaji dan Sismiyati, 1988).

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) (Mowidu dan Tinggogoy, 2017).

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%. Penurunan hasil akibat keracunan Fe (Ismunadji., 1973) sekitar 52%; (Suhartini, 1992 *dalam* Amnal, 2009) 90%, Toleransi berkisar antara 30-100% tergantung pada toleransi varietas terhadap Fe, intensitas keracunan Fe, dan status kesuburan tanah (Indradewa *et al*, 2010), bagi varietas yang toleran penurunan hasil 30%, sedangkan bagi varietas peka mencapai 70% (Virmani, 1973 *dalam* Amnal, 2009).

Penggunaan varietas toleran terhadap keracunan besi merupakan teknologi yang paling murah dan paling mudah diadopsi petani. Tiap varietas padi memiliki daya toleransi yang berbeda terhadap keracunan besi, sehingga tidak semua varietas unggul dapat beradaptasi di lahan sulfat masam (Khairullah *et al*. 2011). Hal itu terlihat adanya perbedaan kemampuan menyerap hara yang berbeda untuk setiap varietas unggul di tipe lahan rawa pasang surut yang berbeda (Masganti 2011).

Padahal saat ini telah tersedia varietas padi lahan rawa dan hasil penelitian tentang uji adaptasi varietas lahan rawa telah banyak dilakukan dengan hasil yang berbeda-beda setiap lokasi. Ini menunjukkan bahwa respon dan interaksi varietas dengan kondisi lingkungan juga berbeda. Hasil uji adaptasi beberapa varietas padi di lahan rawa lebak tengahan yang dilakukan Achmadi dan Las (2010), menunjukkan bahwa varietas Banyuasin, Ciherang dan Sei Lalan memberikan hasil yang optimal. Di Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan, varietas Inpara 1 dan Inpara 2 masing-masing 7,43 t/ha GKP dan 7,40 t/ha GKP (Suparwoto dan Waluyo 2011). Endrizal dan Jumakir (2011) juga melakukan uji varietas di lahan rawa lebak di Jambi, menunjukkan hasil yang berbeda dan hasil tertinggi varietas Indragiri yaitu 6,56 t/ha, diikuti oleh varietas Banyuasin, Ciherang sebagai pembanding, Inpara 1 dan Inpara 2. Uji varietas dengan inovasi teknologi PTT dilakukan Sirappa dan Titahena (2011), menunjukkan varietas Indragiri, Inpara 4, Inpara 1, dan Inpara 2 rata-rata memberikan hasil di atas 7-8 t GKP/ha, sedangkan Inpara 3 dan Inpara 5 rata-rata di atas 4-5 t GKP/ha. Di Kabupaten Toli-Toli Sulawesi Tengah, Inpara 3 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan Inpara 5 (Basrum *et al*. 2011). Tujuan pengkajian ini adalah untuk melihat keragaan dan potensi produksi varietas unggul baru padi pada lahan sawah bukaan baru pengaruh keracunan besi.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan pada lahan sawah bukaan baru yang dipengaruhi oleh keracunan besi di Desa Muntialo Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat yang dibuka pada tahun 2017 berlangsung dari bulan April sampai Oktober 2018. Analisis contoh tanah sebelum pengkajian dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Prosedur analisis berdasarkan PetunuuK Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk (Eviati dan Sulaeman, 2012). Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari benih padi varietas Inpara 3, Indragiri, Inpari 34 dan IR 42 (lokal setempat), pupuk Urea, SP-36, KCl, Kapur pertanian, pupuk kandang, herbisida dan pestisida.

Pengkajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan ulangan 4 (empat) kali. Perlakuan terdiri dari uji adaptasi 5 varietas padi sawah: V1 = Inpara 3, V2 = Indragiri, V3 = Inpara 34 Agritan Salin, V4 = IR 42. Rekomendasi pemupukan ditetapkan berdasarkan hasil analisis tanah dengan perangkat uji tanah rawa (PUTR) (Balittanah, 2017), yaitu 1,0ton/ha kapur, pupuk kandang 5,0 ton/ha, 200 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP dan 100 kg/ha KCl. Kapur dan pupuk kandang diberikan 10 hari sebelum tanam. Pada saat tanam diberikan 150 kg/ha SP36, dan 50 kg/ha KCl. Sedangkan pupuk Urea diberikan 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian pada umur 3-4 minggu setelah tanam (MST) dan 1/3 bagian pada umur tanaman 6-7 MST. Pemupukan Urea susulan diberikan berdasarkan pengamatan dengan bagan warna daun (BWD). Penanaman dilakukan dengan tanam pindah dengan bibit muda umur 20 hari sebanyak 2-3 batang/rumpun dengan sistem tanam Jajar Legowo 4:1.

Pelaksanaan kegiatan lapang mulai dari persiapan benih sampai panen dan pasca panen mengacu kepada pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Lahan Rawa terdiri dari: benih berlabel, benih berumur 20 hari, 3 bibit per rumpun, sistem tanam jajar legowo 4:1, Pengendalian Hama dan Penyakit tanaman secara terpadu, panen dilakukan apabila bulir sudah menguning 95% (33-36 hari setelah berbunga) (Badan Litbang Pertanian, 2007). Pengamatan dilakukan terhadap; sifat kimia tanah sebelum pengkajian untuk menentukan rekomendasi pemupukan, komponen pertumbuhan dan produksi tanaman serta produksi per hektar.

Data dianalisis menggunakan aplikasi Program MINITAB 15 (Syukri, 2009) untuk menganalisis sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil analisis antar perlakuan terjadi perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf error 5% (Steel and Torrie, 1993).

HASIL

Karakteristik Kimia Tanah

Tanah sawah bukaan baru pengaruh keracunan besi di Desa Muntialo Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat dapat dikategorikan sebagai lahan sawah keracunan besi dengan kandungan Fe 230 ppm (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis tanah sawah pengaruh keracunan besi Desa Muntialo, Betara, Tanjung Jabung Barat

Paramater tanah	Nilai	Status*)
pH H ₂ O	4,56	Masam
Bahan Organik		
C (%)	5,35	Sangat tinggi
N (%)	0,32	Sedang
P ₂ O ₅ (ppm)	6,5	Rendah
Nilai Tukar Kation (cmol/kg)		
Ca (me/100g)	4,7	Rendah
K (me/100g)	0,80	Redang
Na (me/100 g)	0,30	Rendah
KTK (me/100g)	19,53	Sedang
Fe (ppm)	230	Tinggi

*) Sumber: Eviati dan Sulaiman (2012).

Dari Tabel 1 terlihat bahwa status kesuburan tanah lokasi pengkajian dikategorikan rendah dan kandungan Fe sangat tinggi. Sehingga untuk budidaya padi perlu perbaikan kesuburan tanah dengan pemberian pupuk dan bahan ameliorant seperti kapur dan pupuk organik. Hasil pengamatan terhadap komponen pertumbuhan dan produksi beberapa varietas padi pada lahan sawah bukaan baru keracunan besi (Tabel 2).

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Tabel 2. Keragaan pertumbuhan dan produksi VUB padi pada lahan sawah bukaan baru keracunan besi di Desa Muntialo.

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Anakan (btg)	Anakan Produktif (btg)	Gabah Per Malai (btr)	Hasil (t/ha)
Indragiri	97,73 a	23,17 a	15,25 b	99,75 b	3,86 a
Inpara 3	100,98 ab	23,50 ab	16,50 c	98,50 b	4,10 a
Inpari 34	105,37 bc	25,50 c	18,75 d	108,33 c	5,58 b
IR 42	93,38 a	22,66 a	13,75 a	87,58 a	3,40 a

Dari hasil uji adaptasi beberapa varietas unggul baru (VUB) pada lahan sawah bukaan baru keracunan besi, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan nyata tinggi tanaman varietas Inpari 34 dengan Inpara 3 yang diuji. Tetapi tinggi tanaman tertinggi adalah varietas Inpari 34 (105,37 cm) dan Inpara 3 (100,98 cm), diikuti oleh tinggi tanaman varietas Indragiri (97,73 cm) dan yang terendah IR 42 (93,38 cm).

Terdapat perbedaan yang nyata antara jumlah anakan maksimum, anakan produktif, jumlah gabah per malai serta hasil gabah kering panen antara varietas Inpari 34 dengan Inpara 3, Indragiri dan IR 42. Perbedaan hasil padi dari varietas yang diuji umumnya dipengaruhi karena perbedaan jumlah anakan, anakan produktif dan jumlah gabah per malai. Produksi padi varietas Inpari 34 5,58 ton/ha, Inpara 3 (4,10 ton/ha), Indragiri 3,86 ton/ha dan terendah hasil varietas IR 42 (3,40 ton/ha).

PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah lahan lokasi pengkajian pada sawah bukaan baru di Desa Muntia Kecamatan Betara Kabupaten Tanjung Jabung Barat menunjukkan pH sangat masam dengan kandungan hara terutama basa-basa tukar yang rendah, dan unsur meracun Al dan Fe yang tinggi (Tabel 1).

Keracunan besi pada padi disebabkan tingginya kadar Fe tanah atau dalam larutan tanah, hasil-hasil penelitian menunjukkan kadar Fe dalam larutan yang menyebabkan keracunan Fe pada tanaman sangat beragam. Batas kritis konsentrasi Fe dalam larutan tanah yang menyebabkan keracunan besi adalah sekitar 100 ppm pada pH 3.7 dan 300 ppm atau lebih tinggi pada pH 5.0 (Sahrawat *et al.*, 1996). Hasil penelitian Majerus *et al.* (2007) dan Mehraban *et al.* (2008) menunjukkan kadar Fe dalam larutan hara 250-500 ppm dengan pH 4.5-6.0 meningkatkan secara nyata kadar Fe dalam jaringan tanaman dan menunjukkan gejala keracunan Fe pada tanaman yang peka. Hasil penelitian Dorlodot *et al.* (2005) pada konsentrasi Fe dalam larutan hara > 250 ppm menunjukkan gejala keracunan besi dan menurunnya pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian Noor *et al.* (2012) menunjukkan konsentrasi Fe dalam larutan yang menyebabkan gejala keracunan Fe padi varietas IR 64 yang ringan (skoring ≤ 3) adalah ≤ 52 ppm Fe, gejala keracunan Fe sedang (skoring = 5) = 143 ppm Fe, dan 309 gejala keracunan Fe yang berat (skoring ≥ 9) adalah ≥ 325 ppm Fe. Pada konsentrasi 400 ppm Fe menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman padi, bobot kering tanaman menurun dari 2,69 g (kontrol tidak ada gejala keracunan besi) menjadi 0,39 g/rumpun atau menurun 85.5%.

Keracunan Fe atau bronzing dapat menyebabkan pertumbuhan padi terhambat, menurunkan produktivitas tanaman dan kematian tanaman. Penyebab utama dari keracunan Fe di berbagai daerah dapat beragam, keracunan Fe dapat terjadi pada keadaan pH rendah, besi terlarut tinggi, kadar kation rendah, KTK rendah atau kombinasi berbagai faktor tersebut (Ottow *et al.*, 1982). Defisiensi unsur-unsur makro, suplai Mn yang rendah, defisiensi K menyebabkan penyerapan Fe berlebihan (Ismunadji *et al.*, 1989 dan Makarim

et al. 1989). Tanaman yang cukup hara mempunyai kekuatan mengoksidasi ferro (Fe^{++}) dalam tanah lebih besar daripada tanaman yang kekurangan hara. Kekurangan Kalium berpengaruh besar terhadap kekuatan oksidasi akar. Hal ini sejalan dengan sering terjadi respon tanaman terhadap pemupukan K pada lahan berkadar Fe tinggi (Makarim *et al.* 1989).

Komponen hasil dan hasil padi

Keracunan besi menyebabkan terjadinya baik perubahan agronomis maupun fisiologi pada tanaman padi. Hasil pengkajian ini terlihat dari tiap varietas yang diuji mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap keracunan besi yang ditunjukkan oleh berbedanya hasil yaitu berkisar antara 3,40-5,58 t/ha

Hasil pengkajian menunjukkan, bahwa varietas Inpari 34 Agritan Salin menghasilkan produksi gabah kering panen (GKP) paling tinggi (5,58 t/ha) dibandingkan varietas lainnya. Hal tersebut didukung juga oleh jumlah anakan yang paling banyak (25 batang/rumpun) dan jumlah anakan produksti (19 batang/rumpun) serta jumlah gabah per malai yang paling banyak (108 butir/malai) dibandingkan varietas lainnya. Hasil produksi gabah kering panen tertinggi setelah Inpari 34 Agritan Salin adalah varietas Inpara 3 (4,10 t/ha), Indragiri 3,86 t/ha dan IR 41 (3,40 t/ha).

Hasil Penelitian Noor (2012) Konsentrasi Fe >200 ppm dalam larutan media menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman varietas Margasari dan IR64, yang ditunjukkan dengan tinggi tanaman, jumlah anakan dan bobot kering tanaman yang rendah. Pada konsentrasi 600 ppm, Fe menyebabkan tanaman padi mati pada 4 MSP.

Hasil penelitian Koesrini *et al* 2013 menunjukkan, bahwa pada lahan pasang surut dengan kendala kemasaman tanah dan keracunan besi varietas Inpara 3 dan Inpara 4 mampu tumbuh dan berproduksi lebih baik dibandingkan dengan varietas Ciherang. Varietas Ciherang akan berproduksi dengan baik bila ditanam pada daerah optimal, sedangkan pada lahan sub optimal seperti lahan pasang surut varietas ini kurang adaptif. Varietas Inpara 4 merupakan varietas yang tahan rendaman dan toleran terhadap cekaman lingkungan seperti banjir, keracunan Al dan Fe, serta kemasaman tanah (Made *et al.*, 2014).

Kemampuan setiap varietas untuk membentuk anakan padi berbeda antar varietas yang satu dengan yang lainnya. Varietas unggul baru (VUB) padi sawah seperti; Inpari 34 Agritan Salin, Inpara 3, Indragiri dan IR 42, mampu membentuk anakan yang banyak dengan rata-rata anakan total masing-masing 25,50 anakan, 23,50 anakan, 223,17 anakan, dan anakan terendah pada varietas IR 42 (22,66 anakan).

KESIMPULAN

- Tanah lokasi pengkajian mempunyai tingkat kesuburan rendah dimana pH sangat masam dengan kandungan hara terutama basa-basa dapat ditukar rendah, dan unsur meracun Fe sangat tinggi.
- Dari keragaan pertumbuhan dan produksi VUB yang diuji diperoleh bahwa varietas Inpari 34 Agritan Salin memberikan pertumbuhan dan produksi tertinggi dibandingkan dengan Inpara 3, Indragiri dan IR 42.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan ini disampaikan kepada Rustan Hadi sebagai Tenaga Teknis Lapang dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi dan M. Taha sebagai Petugas Pengamat Hama dari

Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Dinas Pertanian Jambi yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus F. 2007. Pendahuluan. Dalam budi daya padi di sawah bukaan baru. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Achmadi, Las I. 2010. Inovasi teknologi pengembangan pertanian lahan rawa lebak. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Banjarbaru.
- Amnal, 2009. *Respon Fisiologi Beberapa Varietas Padi Terhadap Cekaman Besi*. Tesis. Sekolah Pascasarjana institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Alwi M, Hairani A. 2018. Keracunan Al dan Fe pada tanaman padi di lahan rawa pasang surut sulfat masam dan upaya penanggulangnya. Hlm:13-35. *Dalam Masganti et al. (Eds). Inovasi Teknologi Lahan Rawa Mendukung Kedaulatan Pangan*. Rajawali Press, Depok.
- Balai Besar Penelitian Padi. 2015. Deskripsi Padi Varietas Inpara 3. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian
- Balai Penelitian Tanah. 2017. Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Rawa. Versi 1.1. Balai Penelitian Tanah. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- [Bappenas] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2010. Rencana kebijakan strategis perluasan areal pertanian baru dalam rangka mendukung prioritas nasional ketahanan pangan. Jakarta (ID): Direktorat Pangan dan Pertanian.
- Basrum, Saidah, Subagio H. 2012. Introduksi varietas unggul baru dalam pengelolaan tanaman terpadu (PTT) berbasis padi rawa di Kabupaten Toli-Toli Sulawesi Tengah. *Dalam: M.C. Mahfud, S. Purnomo, S. Hosni (eds). Prosiding Seminar Nasional Kemandirian Pangan, Malang 3 Desember 2011*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Malang.
- [Ditjen PSP] Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 2013. Perluasan areal sawah baru menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan volume produksi beras dalam negeri. Ditjen PSP, Jakarta.
- [Ditjen PSP] Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 2016. Pedoman teknis perluasan sawah 2016. Jakarta (ID): Ditjen PSP, Jakarta.
- Dorlodot S., Lutts S, and Bertin P. 2005. Effect of ferrous iron toxicity on the growth and mineral competition of and interspecific rice. *J. Plant Nutr.* , 28 (1) : 1-20.
- Endrizal dan Jumakir. 2011. Produktivitas beberapa varietas unggul baru padi rawa lebak mendukung desa mandiri pangan kabupaten batanghari. *Dalam: B. Suprihatno, A.A Daradjat, Satoto, Baehaki, Sudir (eds). Dalam prosiding seminar ilmiah hasil penelitian padi nasional 2010*. BB Padi Sukamandi, Subang.
- Eviati dan Sulaeman. 2012. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Edisi 2. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Indradewa D, Maas A, Noor M dan Khairullah I. 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, Arjasa WS and Von Uexkull HR. 1989. increasing productivity of lowland rice grown on iron toxic soil. Paper presented at International Symposium on Rice production on Acid Soils of tropics, june 26-30, 1989. Kandy, Sri Lanka.

- Ismunadji M. dan Sisdiyati R. 1988. Hara Mineral Tanaman Padi. Eds. M Ismunadji, Partohardjono S, Syam M dan A. Wisjono (Eds.) Padi. Buku I, hal. 231-269. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2014. Strategi induk pembangunan pertanian 2015-2045: pertanian-bioindustri berkelanjutan solusi pembangunan Indonesia masa depan. Jakarta (ID): Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.
- Khairullah I, Indradewa ID, Yudono P., dan Maaz A. 2011. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi pada perlakuan kompos jerami dan purun tikus (*Eleocharis Dulcis*) di tanah sulfat masam yang berpotensi keracunan besi. *Jurnal Agroscentiae*. Vol. 18 No. 2. Agustus 2011.
- Koesrini, Muhammad S dan Nursyamsi D. 2013. Keragaan varietas Inpara di lahan rawa pasang surut. *Artikel: Pangan*. Vol 22 No. 3 September 2013:221-228.
- Made JM, Praptana RH, Subekti NA, Aqil M, Musaddad A dan Putri F, 2014. Diskripsi Varietas Unggul Tanaman Pangan 2009-2014. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Majerus V, Bertin P, Lutts S. 2007. Effects of iron toxicity on osmotic potential, osmolytes and polyamines concentrations in the African rice (*Oryza glaberrima* Steud.). *Plant Science*. 173: 96–105
- Makarim K, Sudarman O dan Supriadi H. 1989. Status hara tanaman padi berkeracunan Fe di daerah Batumarta, Sumatera Selatan. *Penelitian Pertanian* 9(4):166-170
- Masganti. 2011. Perbedaan daya serap hara beberapa varietas unggul padi pada tipe lahan berbeda di lahan pasang surut. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 30(1): 23-29.
- Masganti, Ani S, Khairullah I dan Anwar K. 2020. Pengendalian Keracunan Besi untuk Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Rawa Pasang Surut Buka Baru. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 13 No. 2, Desember 2019: 103-113. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Mehraban P, Zadeh AA and Sadeghipour HR, 2008. Iron Toxicity in Rice (*Oriza sativa* L.,) Under Different Pottasium Nutrition. *Asean Jurnal of Plant Science*: 1-9. Diakses di internet pada tanggal 17 Desember 2018.
- Mowidu I dan Tinggogoy DDD. 2017. Pengelolaan Keracunan Fe Pada Tanah Sawah Oleh Petani Di Kabupaten Poso. *Jurnal AgroPet* Vol. 14 Nomor 2 Desember 2017 ISSN: 1693-9158
- Mulyani A, Ritung S, Las I. 2011. Potensi dan ketersediaan sumber daya lahan untuk mendukung ketahanan pangan. *JPPP*. 30 (2): 73- 80
- Noor A, Iskandar L, Munif G, Muhammad AC, Anwar K dan Desta W. 2012. Pengaruh Konsentrasi Besi dalam Larutan Hara terhadap Gejala Keracunan Besi dan Pertumbuhan Tanaman Padi. *Agron. Indonesia* 40 (2) : 91 – 98.
- Noor A dan Khairuddin. 2013. Keracunan Besi Pada Padi: Aspek Ekologi dan Fisiologi-Agronomi. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Ottow JCG, Benckiser G, and Watanabe I. 1982. Iron toxicity as a multiple nutritional stress. *International Symposium on Distribution, Characteristics and Utilization of Problem Soils*. *Trop. Agric. Res. Ser.* 15:167-179.
- Sahrawat KL and Diatta S. 1996. Nutrient management and season affect soil iron toxicity. *Annual Report 1994*. Bouaké, Côte d'Ivoire: West Africa Rice Development Association. p 34-35.
- Sirappa MP, Titahena MIJ. 2012. Keragaan hasil beberapa varietaspadi rawa (inpara) pada lahanmarginal dengan pengelolaan tanaman terpadu. *Dalam: Suprihatno B, Daradjat*

- AA, Satoto, Baehaki, Sudir (eds). Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2012. BB Padi Sukamandi, Subang.
- Suriadikarta DA dan Hartatik W. 2004. Teknologi pengelolaan hara lahan sawah bukaan baru. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Edt. Agus F, Adimihardja A, Hardjowigeno S, Fagi AM, dan Hartatik W. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Hal: 115-136.
- Syukri MN. 2009. Aplikasi Program Minitab 15. Statistika Untuk Perancangan Percobaan. Penerbit PT. Calprint Indonesia.
- Wahyunto dan Widiastuti F. 2014. Lahan sawah sebagai pendukung ketahanan pangan serta strategi pencapaian kemandirian pangan. JSL, Edisi Khusus Desember 2014: 17-30.