

## **Pengaruh Ameliorasi Lahan yang Terkena Intrusi Air Laut terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi**

### *Effect of Land Amelioration On Growth and Rice Production Paddy Field Affected by Sea Water Intrusion*

**Jon Hendri<sup>1\*)</sup>** dan Busyra Buyung Saidi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Balitbangtan Jambi

\*)Penulis untuk korespondensi: [djhondhend@gmail.com](mailto:djhondhend@gmail.com)

**Sitasi:** Hendri J, Saidi BB. 2020. Effect of land amelioration on growth and rice production paddy field affected by sea water intrusion. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020.* pp. 605-615. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

#### **ABSTRACT**

Irrigated rice field land conversion to other non-agricultural purposes in Java still is still ongoing and it is inevitable. It has been seriously given negative impact for national rice supply. One of the alternatives to overcome the issue is to perform rice field land expansion through new rice field construction off Java. In Jambi Province, 2010-2017, 13,855 ha of rice fields had been constructed, covering of 2,364 ha of West Tanjung Jabung district partially occupies a tidal area. However, its development and management into productive land has been hampered including by soil salinity due to sea water intrusion resulting in an increase of salt content, which can cause nutrient deficiency and even plant poisoning. The objective of the research was to find out the effect of land amelioration on rice growth and its production on new constructed rice fields, which are affected by sea water intrusion. The research site was in Sungai Nibung Village, West Tanjung Jabung District, during 2018. The research applied a randomized block design with five land amelioration treatments with four reiterations. Land amelioration applied lime, manure, nitrogen, rock phosphate (RP) and potassium fertilizers. The results showed treatment of 2.5 t/ha manure, Urea 200 kg/ha, RP 200 kg/ha and KCl 100 kg/ha could give 24.66 tillers and the highest yield of 2.92 tons/ha.

Keywords: Jambi, land amelioration, sea water intrusion

#### **ABSTRAK**

Konversi lahan sawah irigasi untuk keperluan non pertanian masih terus berlangsung dan tidak bisa dihindari ini berdampak serius terhadap pasokan beras nasional. Alternatif untuk mengatasi masalah tersebut dengan pencetakan sawah baru, di Jambi, 2010-2017 telah dibangun 13.855 ha sawah, meliputi Kabupaten Tanjung Jabung Barat seluas 2.364 ha pada area pasang surut. Namun pengembangan dan pengelolaannya menjadi lahan produktif terhambat oleh salinitas tanah akibat intrusi air laut yang mengakibatkan peningkatan kadar garam menyebabkan defisiensi hara bahkan keracunan tanaman. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbaikan lahan terhadap pertumbuhan padi dan produksinya pada lahan sawah baru yang terkena intrusi air laut. Lokasi penelitian di Desa Sungai Nibung, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, tahun 2018, dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) lima perlakuan perbaikan lahan dengan empat pengulangan. Perbaikan lahan dilakukan dengan pemberian kapur, pupuk kandang, nitrogen, batuan fosfat (RP) dan

pupuk kalium. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan perbaikan lahan 2,5 t<sup>-1</sup> ha pupuk kandang, Urea 200 kg<sup>-1</sup> ha, RP 200 kg<sup>-1</sup> ha dan KCl 100 kg<sup>-1</sup> ha mampu memberikan 24,66 anakan dan hasil tertinggi 2,92 ton ha<sup>-1</sup>.

Kata kunci: Jambi, perbaikan lahan, intrusi air laut

## PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk yang semakin pesat dari tahun ke tahun berimplikasi terhadap kebutuhan bahan pangan yang juga semakin meningkat. Di lain pihak konversi lahan-lahan sawah produktif ke lahan non pertanian seperti pemukiman, perkotaan dan pembangunan infrastruktur serta kebutuhan lainnya tidak dapat dihindari khususnya di wilayah pulau Jawa. Hal ini mendorong pemerintah untuk mencari lahan potensial yang belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi hal tersebut adalah perluasan areal tanam dan pencetakan sawah baru pada lahan-lahan sub optimal di luar pulau Jawa.

Ekstensifikasi pertanian perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya penurunan produksi hasil pertanian dan untuk memenuhi kebutuhan pangan. Meski untuk mencetak sawah baru bukan hal yang mudah, namun berbagai upaya harus tetap ditempuh. Selama jangka waktu 5 tahun (2006-2010), Kementerian Pertanian (Direktorat Jenderal PLA) telah mencetak sawah seluas 69.102 ha dan pada periode 2011-2014 juga dicetak seluas 362.100 ha. Dalam pemanfaatan lahan sawah yang baru dibuka tersebut, banyak masalah yang ditemui di lapangan terutama menyangkut pertumbuhan dan berproduksinya tanaman.

Sejalan dengan program upaya khusus peningkatan produksi beras Nasional, khususnya di Provinsi Jambi, telah dicetak seluas 2.500 ha sawah di 8 kabupaten/kota, di kabupaten Tanjung Jabung Barat 2.364 ha (Direktorat PLA, 2013).

Pengembangan lahan sawah bukaan baru pada umumnya menempati tanah marginal dengan kendala kesuburan tanah rendah, belum tersedianya jaringan pengairan, baik irigasi maupun drainase, masalah ini menjadi penghalang optimumnya tingkat. Berdasarkan sifat-sifat tanah tersebut maka budidaya pada lahan sawah bukaan baru perlu perlakuan khusus untuk memperbaiki sifat kimia melalui ameliorasi dan pemupukan, penggunaan varietas unggul, serta jaminan ketersediaan air irigasi. Budidaya padi sawah bukaan baru diperlukan paket teknologi yang adaptif yang dapat meningkatkan produktivitas padi diantaranya ameliorasi dan pemupukan, teknologi pengelolaan air irigasi serta penggunaan varietas unggul yang adaptif.

Upaya peningkatan produksi beras nasional melalui perluasan areal penanaman padi di lahan salin menghadapi permasalahan terkait toksisitas ion Na dan Cl, ketersediaan hara yang rendah, cekaman osmotik dan stres oksidatif. Selain itu dibutuhkan teknik budidaya pertanian yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang mengalami cekaman salinitas. Penggunaan varietas padi toleran salinitas merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi padi tetapi sampai saat ini belum banyak informasi mengenai varietas padi toleran salinitas berdaya hasil tinggi untuk dibudidayakan di lahan salin. Disamping itu aplikasi pemupukan PK lewat daun untuk mencegah terjadinya stress ion (defisiensi hara) yang seringkali terjadi di tanah-tanah salin, sebagai akibat adanya kendala aplikasi lewat akar. Absorpsi hara lewat akar di tanah salin sering kali mengalami kendala karena hara yang diberikan dapat terikat oleh mineral lainnya. Stres ion yang paling penting adalah keracunan Na<sup>++</sup>. Ion Na yang berlebihan pada permukaan akar akan menghambat serapan K<sup>+</sup> oleh akar, akibatnya pemberian pupuk K lewat akar menjadi tidak efektif dan hara K menjadi tidak tersedia bagi tanaman, padahal ion K sangat berperan untuk mempertahankan turgor sel dan aktivitas enzim, juga hara makro Posfor.

Salinitas adalah salah satu faktor pembatas pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Sebagian besar tanaman budidaya sensitif terhadap salinitas yang disebabkan tingginya kandungan garam dalam tanah (Dogar *et al.* 2012). Salinitas mempengaruhi hampir semua tahap pertumbuhan tanaman, yaitu perkecambah, pertumbuhan benih (*seedling*), vegetatif dan generatif (Nawaz *et al.* 2010). Tingginya kandungan garam terlarut dalam tanah salin, terutama ion Na, menyebabkan menurunnya ketersediaan unsur Ca, Mg, dan K. Selain itu, pertumbuhan tanaman terhambat karena efek osmotik dan toksik ion garam yang berlebihan.

Sawah bukaan baru di Desa Sungai Nibung Kecamatan Tungkal Ilir Kabupaten Tanjung Jabung Barat dapat dikategorikan sebagai tanah salin. Menurut Djukri (2009), tanah yang dikatakan salin umumnya mempunyai nilai daya antar listrik pada kondisi tanah jenuh air (*electric conductivity of saturation extract*, ECe) sama atau lebih dari  $4,0 \text{ dSm}^{-1}$ , dan persentase sodium tertukar (*exchangeable sodium percentage*, ESP)  $>15\%$  serta nilai pH tanah sekitar 8,5. Pertumbuhan tanaman pada tanah salin terhambat karena 1) tanaman mengalami defisit air; 2) terjadi keracunan Na dan Cl; dan 3) ketidakseimbangan nutrisi akibat terhambatnya serapan terutama Ca. Oleh karena itu, pengembangan tanah salin untuk pertanian sebaiknya dilakukan upaya untuk memperbaiki sifat tanah agar lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman melalui eradikasi, pertukaran kation, dan penggunaan bahan-bahan pembenah tanah (Wigena *et al.* 2017).

Reklamasi tanah pasang surut (salin) dengan beberapa cara: 1. Eradikasi, yakni pencucian garam-garam terlarut di dalam tanah dengan cara irigasi dan drainase. 2. Pertukaran kation, yakni penambahan bahan-bahan seperti GPS ( $\text{CaSO}_4$ ) atau batu kapur ( $\text{CaSO}_4$ ). 3. Penambahan bahan organik seperti tanah gambut (Notohadriprawiro, 2009).

Cekaman salinitas merupakan cekaman abiotik yang dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas tanaman. Pertumbuhan akar, batang dan luas daun berkurang karena ketidakseimbangan metabolik yang disebabkan oleh keracunan ion NaCl, cekaman osmotik dan kekurangan hara (Sembiring dan Gani, 2006). Cekaman salinitas (garam) dapat menimbulkan defisiensi hara (ion sitotoksik dan stres ion spesifik), stres osmotik dan stres oksidatif. Stres ion tersebut mengakibatkan terhambatnya penyerapan hara Kalium dan Fosfor.

Gani dan Sembiring (2010) melaporkan bahwa untuk pengembangan tanaman padi di tanah-tanah bergaram, usaha-usaha perbaikan yang dilakukan adalah: 1) Menggunakan varietas padi tahan salinitas; 2) Menyiapkan fasilitas drainase untuk mencuci kelebihan garam-garam dan 3) Pengelolaan nutrisi/hara tanaman yang baik, termasuk hara mikro.

Efek salinitas mengakibatkan kurangnya ketersediaan hara K dan P, serta rasio K/Na yang rendah. Salinitas tanah secara signifikan mengurangi penyerapan nutrisi mineral, terutama fosfor (P), karena ion fosfat mengendap dengan ion  $\text{Ca}^{2+}$ , Mg dan Zn pada tanah salin dan menjadi tidak tersedia untuk tanaman. Ketersediaan hara P yang rendah di tanah salin akan mengurangi energi dalam bentuk ATP, selain itu akumulasi  $\text{Na}^+$  di akar akibat tanah yang salin akan mengurangi serapan  $\text{K}^+$  (De lacerda *et.al.*, 2003). Kehadiran  $\text{Na}^+$  pada konsentrasi yang lebih tinggi dalam xilem akan membatasi translokasi  $\text{K}^+$  dari akar sampai ke pucuk yang menghasilkan  $\text{K}^+$  rendah. Melalui pemupukan lewat daun diharapkan dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap salinitas dengan kompensasi kekurangan nutrisi dalam jaringan tanaman.

Eradikasi untuk menurunkan tingkat kadar garam di dalam tanah yakni pencucian garam-garam terlarut dengan cara irigasi dan drainase guna mendapatkan nilai daya hantar listrik  $\leq 4,0 \text{ dSM}^{-1}$ . Kebutuhan air untuk mencapai nilai daya hantar listrik tersebut bervariasi tergantung dari nilai daya hantar listrik (DHL) tanah awal (FAO, 2005). Pertukaran kation pada prinsipnya upaya untuk melepaskan kation  $\text{Na}^+$  dari partikel liat

tanah untuk digantikan oleh kation bervalensi lebih tinggi seperti kation  $\text{Ca}^{2+}$  seperti gipsum ( $\text{CaSO}_4$ ) atau batu kapur ( $\text{CaCO}_3$ ). Hasil penelitian FAO (2005) menyebutkan bahwa aplikasi gipsum sebanyak  $7,1 \text{ ton ha}^{-1}$  pada tanah sodik mampu meningkatkan hasil padi dari  $3,85 \text{ ton GKG ha}^{-1}$  menjadi  $6,71 \text{ ton GKG ha}^{-1}$ . Aplikasi bahan organik berupa pupuk hijau yang berasal dari pangkasan dan sisa panen tanaman pangan sebanyak  $25 \text{ ton ha}^{-1}$  mampu meningkatkan hasil padi sampai  $6,6 \text{ ton GKG ha}^{-1}$  pada tanah sodik. Penggunaan jerami padi dan sampah pasar dalam bentuk kompos sebanyak  $5 \text{ ton ha}^{-1}$  mampu meningkatkan hasil padi dari  $3,74 \text{ ton GKG ha}^{-1}$  menjadi  $4,05 \text{ ton GKG ha}^{-1}$  dan  $4,53 \text{ ton GKG ha}^{-1}$  pada tanah salin di Kabupaten Karawang (Subarja *et.al.* 2016).

Beberapa peneliti melaporkan keefektifan amelioran terhadap peningkatan hasil tanaman pada tanah salin. Chi *et al.* (2012) melaporkan penambahan gipsum efektif meningkatkan hasil padi, menurunkan EC, SAR dan pH tanah. Kombinasi pupuk hijau dan pupuk kandang (1:1) dosis  $12,5 \text{ kg/m}^2$  meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman padi sehingga berpotensi meningkatkan hasil tanaman (Chaum dan Kirdmanee, 2011). Peningkatan hasil padi 20-30% pada aplikasi biokompos 2-6 t/ha pada tanah sodik 15 hari sebelum *transplanting*. Shaaban *et al.* (2013) melakukan ameliorasi tanah salin menggunakan pupuk kandang, gipsum, asam humat dan kombinasinya. Aplikasi gipsum dan pupuk kandang meningkatkan panjang akar dan hasil padi berturut-turut 146 % dan 136%, menurunkan daya hantar listrik dari  $6,35 \text{ dS/m}$  menjadi  $2,65 \text{ dS/m}$ , SAR menurun dari 6,56 menjadi 11,60, sedangkan pH menurun 8,26%. Penambahan amelioran diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara K, Ca, Mg, N dan P, serta memperbaiki sifat tanah sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Tujuan Pengkajian untuk Mendapatkan teknologi untuk peningkatan produktivitas padi pada sawah bukaan baru yang dipengaruhi intrusi air laut melalui ameliorasi lahan dengan pemberian kapur, pupuk kandang dan pupuk an organik.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan pada tahun 2018 di Desa Sungai Nibung Kabupaten Tanjung Jabung Barat, merupakan sawah bukaan baru dengan kondisi tanah salin yang baru dibuka satu tahun (tahun 2017). Secara geografis, lokasi penelitian terletak pada  $0^{\circ}53' - 01^{\circ}41' \text{ LS}$  dan antara  $103^{\circ}23' - 104^{\circ}21' \text{ BT}$  Fisiografi berupa daerah alluvial dataran rendah dengan ketinggian 3-5 meter dpl.

Bahan dan sarana produksi padi sawah yang digunakan antara lain: pupuk anorganik sumber unsur NPK, pupuk organik pupuk kandang, benih padi varietas Inpari 34 Salin Agritan, obat-obatan pengendali OPT, dan herbisida. Alat penunjang penelitian: meteran, sprayer, bor tanah mineral dan gambut, label contoh tanah, perangkat papan perlakuan. Analisis contoh tanah di laboratorium mengikuti prosedur persiapan contoh, ekstraksi, dan pengukuran kadar hara, analisis kimia tanah dan tanaman Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dari Balai Penelitian Tanah.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 4 (empat) ameliorasi lahan dan ulangan 3 (tiga) kali dan kontrol berupa perlakuan yang biasa dilakukan petani setempat. Setiap satuan percobaan ditanam dalam petakan sawah, untuk pengamatan dilakukan pengambilan sampel pada petakan ubinan. Perlakuan ameliorasi lahan dengan bahan kapur dan pupuk kandang serta pupuk nitrogen, phosphor (Rock phosphate), kalium dengan susunan perlakuan sebagai berikut:

P1 = Kontrol. Rekomendasi Umum setempat (Urea  $150 \text{ kg/ha}$ , SP36  $100 \text{ kg/ha}$ )

P2 = Kapur  $1,0 \text{ t/ha}$ , Urea  $250 \text{ kg/ha}$ , RP  $250 \text{ kg/ha}$  dan KCl  $150 \text{ kg/ha}$

P3 = Kapur  $1,5 \text{ t/ha}$ , Urea  $200 \text{ kg/ha}$ , RP  $200 \text{ kg/ha}$  dan KCl  $100 \text{ kg/ha}$

P4 = Pukan 2,0 t/ha, Urea 250 kg/ha, RP 250 kg/ha dan KCl 150 kg/ha

P5 = Pukan 2,5 t/ha, Urea 200 kg/ha, RP 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha

Kapur diberikan 10 hari sebelum tanam, Urea diberikan tiga kali pada saat tanam, umur 3-4 MST, dan umur 6-7 MST. SP 36 diberikan seluruhnya pada saat tanam, KCl 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian pada umur 3-4 MST dan 1/3 bagian pada umur tanaman 6-7 MST. Penanaman dilakukan dengan tanam pindah, umur bibit muda (15-20) hari) sebanyak 2-3 batang/rumpun dengan sistem tanam Jajar Legowo 4:1.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif dan komponen hasil, meliputi: tinggi tanaman, pada waktu tanaman akan dipanen, Jumlah anakan maksimum, Jumlah anakan produktif, Jumlah gabah per malai, dan hasil per hektar.

Analisa tanah setelah panen meliputi : pH dengan ekstak H<sub>2</sub>O, Daya Hantar Listrik (DHL), C-organik metoda Walkley dan Black dan N secara Kjeldahl, P tersedia metoda Bray, Kapasitas Tukar Kation (KTK), Nilai tukar kation (K, Ca, Mg, Na).

Data dianalisis menggunakan aplikasi Program MINITAB 15 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% (Steele and Torrie, 1993).

## HASIL

### **Karakteristik Wilayah Pengkajian**

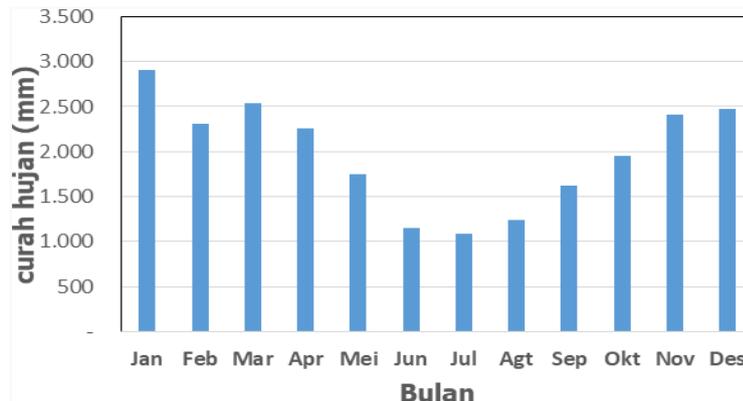
Iklim merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Unsur iklim yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman adalah curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, radiasi matahari dan kecepatan angin. Diantara unsur-unsur iklim tersebut curah hujan merupakan unsur iklim paling dominan. Curah hujan digunakan sebagai salah satu kriteria untuk menetapkan keadaan iklim suatu daerah dalam hubungannya dengan kesesuaian dan persyaratan tumbuh tanaman.

Distribusi curah hujan rata-rata bulanan di Kabupaten Tanjung Jabung Barat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut terlihat bahwa puncak curah hujan rata-rata terjadi pada bulan Januari dan April, sedangkan curah hujan rata-rata terendah terjadi pada bulan Juni – Juli.

Berdasarkan data curah hujan Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan dibandingkan dengan kriteria penentuan nilai Q yang dikemukakan oleh Schmidt dan Ferguson (1951) bahwa wilayah Kabupaten Tanjung Jabung Barat mempunyai tipe iklim A (nilai Q = 0%). Kabupaten ini mempunyai bulan basah (curah hujan > 100 mm/bulan) rata-rata selama 10-12 bulan, sedang bulan kering (curah hujan < 60 mm/bulan) rata-rata selama 0-1 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa Kabupaten Tanjung Jabung Barat merupakan wilayah dengan tipe iklim sangat basah.

Zonasi iklim suatu wilayah didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering. Bulan basah adalah bulan dengan curah hujan > 200 mm/bulan dan bulan kering adalah bulan dengan curah hujan < 100 mm/bulan (Oldeman *et al.* 1978). Zona iklim digunakan untuk penentuan potensi pengembangan tanaman pangan, terutama padi sawah di suatu wilayah. Berdasarkan analisis data curah hujan, Kabupaten Tanjung Jabung Barat mempunyai zona agroklimat B1, B2, C1 dan C2. Zona B1 dan B2 memberikan gambaran bahwa pada daerah ini bulan basah terjadi selama 6-7 bulan berturut-turut dan 0-2 bulan kering, sedangkan zona C1 dan C2 bulan basah terjadi selama 5-6 bulan berturut-turut dan bulan kering 0-2 bulan kering (Oldeman *et al.* 1978). Lebih lanjut dijelaskan bahwa curah hujan 200 mm atau lebih per bulan dapat ditanami padi sawah. Untuk palawija dapat diusahakan pada curah hujan 100 mm atau lebih. Berdasarkan kriteria tersebut pada zona

B1 dan B2 padi sawah dapat diusahakan 2 kali setahun selama periode hujan, sedangkan pada zona C1 dan C2 padi sawah dapat diusahakan 1-2 kali setahun dengan penambahan air irigasi. Tanaman palawija dapat diusahakan sepanjang tahun.



Gambar 1. Distribusi curah hujan bulanan kabupaten tanjung jabung barat, Jambi (2010-2016)

Hasil identifikasi Peta Tanah Semi detail Kabupaten Tanjung Jabung Barat skala 1:50.000 versi update (BBSDLP, 2017) dan verifikasi lapang menunjukkan bahwa tanah-tanah yang dijumpai di Kabupaten Tanjung Jabung Barat menurut Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.*, 2016) terdiri atas 7 jenis (Keys to Soil Taxonomy, Soil Survey Staff, 2014) terdiri dari: organosol, Aluvial, Kambisol, Gleisol, Nitosol, Podsolik dan Oksisol.

Hasil analisis yang dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanah, 2018 seperti pada Tabel 1. Tanah awal pengkajian lahan sawah bukaan baru Desa Sungai Nibung Tungkal Ilir menunjukkan pH tanah alkalis 8.56 dan ketersediaan basa-basa sangat tinggi sehingga meracuni tanaman seperti kandungan Na yang biasanya berasosiasi dengan Cl.

Tabel 1. Hasil analisis tanah lapisan atas (0-20 cm) dari desa sungai nibung kecamatan tungkal ilir kabupaten tanjung Jabung Barat.

Unsur Hara	Satuan	Nilai	Kategori
Nitrogen (N)	%	0.32	Sedang
Phosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	ppm	22.4	Sedang
Kalium (K <sub>2</sub> O)	Ppm	1043	Sangat Tinggi
pH	-	8.56	Alkalis
DHL	dS/m	4180	Sangat Tinggi
C-Organik	%	5.75	Sangat Tinggi
C/N	-	15	Sedang
Ca-dd	cmol/kg	7.43	Sedang
Mg-dd	cmol/kg	16.80	Sangat Tinggi
K-dd	cmol/kg	1.77	Sangat Tinggi
Na-dd	cmol/kg	10.04	Sangat Tinggi
KTK	cmol/kg	19.53	Sedang

### Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Hasil pengamatan pengaruh ameliorasi lahan terhadap pertumbuhan dan produksi padi (Varietas Inpari 34) pada lahan sawah bukaan baru lahan marginal yang dipengaruhi oleh intrusi air garam disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keragaan pertumbuhan dan produksi padi varietas Inpari 34 dengan beberapa cara ameliorasi lahan pada lahan sawah bukakan baru pengaruh intrusi air laut di desa sungai nibung

Ameliorasi Lahan	Tinggi tanaman (cm)	Anakan (btg)	Anakan Produktif (btg)	Gabah per malai (btr)	Hasil (t/ha)
P1	94,12 a	18,58 a	12,16 a	73,75 a	1,98 a
P2	96,17 ab	20,50 b	14,25 b	80,66 a	2,47 ab
P3	97,08 b	21,58 bc	15,41 bc	80,58 a	2,26 ab
P4	98,81 bc	23,25 d	16,17 c	93,67 b	2,58 c
P5	100,90 c	24,66 e	17,83 d	96,75 b	2,92 c

Ameliorasi lahan dengan pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha, Urea 200 kg/ha, Rock phosphate 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (P5) memberikan tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, anakan produktif, gabah per malai serta hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian kapur pada taraf 1,0 dan 2 ton/ha dan rekomendasi setempat. Hasil gabah kering panen (GKP) tertinggi pada P4 dengan pemberian pupuk kandang 2 ton/ha, Urea 250 kg/ha, Rock phosphate 250 kg/ha dan KCl 150 kg/ha (2,58 ton/ha GKP) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P5.

Terlihatnya pengaruh yang nyata dengan pemberian pupuk kandang dibandingkan pemberian kapur, karena pupuk kandang atau bahan organik dapat menetralkan atau mengurangi pengaruh salinitas tanah terhadap pertumbuhan dan produksi padi pada lahan sawah yang dipengaruhi oleh intrusi air laut.

Beberapa solusi yang dapat dilakukan agar tanaman padi bisa memberikan hasil yang baik adalah eradikasi, pertukaran kation, dan penggunaan bahan-bahan pembaik tanah (Samosir, 2010). Cara mengurangi dampak cekaman salinitas diperlukan teknologi budidaya, diantaranya dengan cara menetralkan pengaruh NaCl di lingkungan perakaran. Salah satu yang dapat dilakukan yaitu dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik berfungsi sebagai bahan pembenah tanah sekaligus dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara. Contoh bahan organik yang dapat digunakan yaitu pupuk kandang ayam dan pupuk hijau azolla. Pupuk kandang ayam mengandung berbagai unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu pupuk kandang yang biasa digunakan yaitu pupuk kandang ayam. Berdasarkan hasil penelitian Gupta *et al.* (2001) dalam Arifiani *et al.* 2018, pada kondisi salin pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kandungan fosfor tersedia dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman pada beberapa tingkat salinitas. Pupuk kandang ayam juga meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah sehingga nitrogen dapat tersedia bagi tanaman.

## PEMBAHASAN

Pengaruh salinitas tanah tergantung pada fase pertumbuhan tanaman, biasanya pada fase bibit sangat peka terhadap salinitas. Salinitas tanah dapat menghambat perkecambahan benih, menyebabkan penurunan jumlah daun, menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein, serta penambahan biomass tanaman (Waskom, 2003).

Inpari 34 Salin Agritan, merupakan salah satu varietas unggul baru padi sawah irigasi yang dilepas oleh Balitbangtan pada tahun 2014. Inpari 34 sesuai ditanam di dataran rendah sampai dengan ketinggian lokasi 500 m dpl. Sebagai padi yang tahan salin pada fase bibit pada cekaman 12 dSm<sup>-1</sup>, Inpari 34 termasuk mempunyai potensi produksi yang tinggi yaitu 8,1 t/ha dengan rata-rata produksi 5,1 t/ha. Umurnya yang hanya 102 hari setelah sebar tergolong varietas yang banyak disukai oleh petani dari segi umur panennya (Puslitbangtan, 2020).

Menurut Sembiring dan Gani (2010), lahan pasang surut sangat dipengaruhi oleh pergerakan air pasang dan mempunyai nilai salinitas yang bervariasi. Keadaan ini, seperti

yang dijelaskan oleh Sipayung (2003), akan menghambat pertumbuhan akar, batang, dan luas daun karena adanya cekaman garam, yaitu ketidakseimbangan metabolik yang disebabkan oleh keracunan ion ( $\text{Na}^+$ ) dan kekurangan unsur hara (N, P, dan K).

Salinitas dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat dampak yang ditimbulkannya. Menurut Cha-um dan Kirdmanee (2011) salinitas menyebabkan tanaman mengalami keracunan ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  menyebabkan cekaman osmotik dan ionik pada sel sehingga akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Untuk itu, diperlukan suatu bahan yang dapat digunakan untuk mengurangi dampak dari cekaman salinitas tersebut, salah satunya bahan organik. Bahan organik yang digunakan yaitu pupuk kandang ayam dan pupuk hijau azolla. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Shaban *et al.* (2009) dalam Arifiani *et al.* (2018), pada tanah salin, diperoleh hasil bahwa pupuk kandang ayam mampu meningkatkan konsentrasi unsur hara mikro seperti Fe, Mn, dan Zn pada padi. Pupuk kandang ayam mampu menghasilkan unsur hara mikro yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan penggunaan pupuk mineral lainnya. Sementara menurut Raja *et al.* (2012), pupuk hijau azolla dapat menurunkan electrical conductivity (EC) pada tanah salin, pH masam dan meningkatkan kandungan kalsium pada tanah

Gejala layu dan terhambatnya pertumbuhan disebabkan kegagalan dalam penyesuaian osmotik. Menurut Waskom (2003), gejala-gejala yang ditunjukkan tanaman akibat salinitas dapat berupa defisit air dan hara, daun seperti terbakar, tanaman kerdil, dan mati. Tumbuhan yang terdehidrasi akibat tingginya salinitas tanah dan kekeringan menyebabkan tumbuhan mengalami tekanan hiperosmotik yang ditandai dengan berkurangnya tekanan turgor dan hilangnya air dari jaringan.

Sesuai dengan pendapat Sembiring dan Gani (2005), bahwa pengaruh garam berlebihan terhadap tanaman padi adalah berkurangnya kecepatan perkecambahan, berkurangnya tinggi tanaman dan jumlah anakan, pertumbuhan akar jelek, sterilitas biji meningkat, berkurangnya bobot 1000 gabah dan kandungan protein total dalam biji karena penyerapan Na yang berlebihan, berkurangnya penambatan N secara biologi dan lambatnya mineralisasi tanah.

Perbedaan sifat genetik mempengaruhi jumlah anakan dimana berpengaruh nyata pada waktu panen dimana jumlah anakan tertinggi terdapat pada varietas Inpari 34 (17,66 anakan) dan terendah pada varietas Londo (113,75 anakan). Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995) yang menyatakan bahwa pada umumnya tanaman memiliki perbedaan fenotif dan genotif yang sama. Perbedaan varietas cukup besar mempengaruhi perbedaan genetik atau perbedaan lingkungan atau kedua-duanya. Perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Program genetik yang akan diekspresikan pada suatu fase pertumbuhan yang berbeda dapat diekspresikan pada berbagai sifat tanaman yang mencakup bentuk dan fungsi tanaman yang menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman.

Peningkatan salinitas tanah menjadi 6-10 ds/m menyebabkan penurunan hasil gabah sampai 50% (Brinkman and Singh, 1982 dalam Sembiring dan Gani, 2010). Tanaman pertanian umumnya memiliki toleransi terhadap salinitas sampai 3 dS/m, padahal di lapangan sering terjadi peningkatan salinitas 4-8 ds/m sehingga kebanyakan tanaman dapat mengalami stress garam (Shofiyanti dan Wahyunto, 2006). Gejala-gejala pertumbuhan tanaman yang ditanam pada lokasi tersebut, dapat dijadikan dasar untuk menduga tingkat salinitasnya.

Kadar garam yang tinggi pada tanah menyebabkan terganggunya pertumbuhan, produktivitas tanaman dan fungsi-fungsi fisiologis tanaman secara normal, terutama pada jenis-jenis tanaman pertanian. Salinitas tanah menekan proses pertumbuhan tanaman dengan efek yang menghambat pembesaran dan pembelahan sel, produksi protein, serta

penambahan biomass tanaman. Tanaman yang mengalami stres garam umumnya tidak menunjukkan respon dalam bentuk kerusakan langsung tetapi dalam bentuk pertumbuhan tanaman yang tertekan dan perubahan secara perlahan (Sipayung, 2003) dijelaskan bahwa garam-garaman mempengaruhi pertumbuhan tanaman umumnya melalui : (a) keracunan yang disebabkan penyerapan unsur penyusun garam yang berlebihan, (b) penurunan penyerapan air dan (c) penurunan dalam penyerapan unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman.

Pengaruh salinitas tanah tergantung pada tingkatan pertumbuhan tanaman, biasanya pada tingkatan bibit sangat peka terhadap salinitas. Waskom (2003) menjelaskan bahwa salinitas tanah dapat menghambat perkecambahan benih, pertumbuhan yang tidak teratur pada tanaman pertanian seperti kacang-kacangan dan bawang. Viegas *et al.* (2003) dalam Da Silva *et al.* (2008) melaporkan bahwa pertumbuhan tunas pada semai *Leucaena leucocephala* mengalami penurunan sebesar 60% dengan adanya penambahan salinitas pada media sekitar 100 mM NaCl. Adanya kadar garam yang tinggi pada tanah juga menyebabkan penurunan jumlah daun, pertumbuhan tinggi tanaman dan rasio pertumbuhan panjang sel. Demikian pula dengan proses fotosintesis akan terganggu karena terjadi akumulasi garam pada jaringan mesophil dan meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> antar sel (*interiseluler*) yang dapat mengurangi pembukaan stomata (Robinson, 1999 dalam Sipayung, 2003).

Ameliorasi lahan dengan pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha, Urea 200 kg/ha, Rock phosphate 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (P5) memberikan tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, anakan produktif, gabah per malai serta hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian kapur pada taraf 1,0 – 1,5 ton/ha dan rekomendasi setempat. Hasil gabah kering panen (GKP) tertinggi diperoleh dengan pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha, Urea 200 kg/ha, Rock phosphate 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha (2,92 ton/ha GKP) dan tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang 2,0 t/ha, NPK Plus cu/s 200 kg/ha, Urea (75 kg/ha + BWD), RP 150 kg/ha dan KCl 150 kg/ha (P4).

Terlihatnya pengaruh yang nyata dengan pemberian pupuk kandang dibandingkan pemberian kapur, karena pupuk kandang atau bahan organik dapat menetralkan atau mengurangi pengaruh salinitas tanah terhadap pertumbuhan dan produksi padi pada lahan sawah yang dipengaruhi oleh intrusi air laut.

Beberapa solusi yang dapat dilakukan agar tanaman padi bisa memberikan hasil yang baik adalah eradikasi, pertukaran kation, dan penggunaan bahan-bahan pembaik tanah (Samosir, 2010). Bahan organik berfungsi sebagai bahan pembenah tanah sekaligus dapat membantu tanaman dalam penyerapan unsur hara. Contoh bahan organik yang dapat digunakan yaitu pupuk kandang ayam dan pupuk hijau azolla. Pupuk kandang ayam mengandung berbagai unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu pupuk kandang yang biasa digunakan yaitu pupuk kandang ayam. Berdasarkan hasil penelitian Gupta *et al.* 2001 dalam Arifiani *et al.* 2018, pada kondisi salin pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kandungan fosfor tersedia dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman pada beberapa tingkat salinitas. Pupuk kandang ayam juga meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah sehingga nitrogen dapat tersedia bagi tanaman.

Perbaikan kondisi perakaran diharapkan tanaman pangan akan mempunyai perkembangan akar yang baik, mengingat tanaman pangan peka pada perubahan kandungan air tanah dan menghendaki proses pertukaran gas dalam tanah dengan lingkungannya lancar. Disamping mampu memperbaiki sifat-sifat fisik tanah, alternatif yang lain dengan penambahan bahan organik tanah berupa pupuk kandang atau kompos yang akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan unsur hara tanaman. Hal ini karena bahan organik yang ditambahkan akan menghasilkan bahan yang stabil berupa

humus dan asam-asam organik yang mampu menyangga tanah terhadap perubahan lingkungan.

## **KESIMPULAN**

Ameliorasi lahan dengan pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha, Urea 200 kg/ha, Rock phosphate 200 kg/ha dan KCl 100 kg/ha pada lahan bukaan baru pengaruh intrusi air laut memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman tertinggi. Perlu diuji varietas-varietas unggul baru lainnya yang punya adaptasi lebih baik pada lahan sawah bukaan baru pengaruh intrusi air laut dan pengaruh keracunan besi, sehingga lebih banyak pilihan oleh petani, juga bahan amelioran lain yang lebih murah dan dapat di produksi oleh petani setempat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifiani FN, Kurniasih B, dan Rogomulyo R. 2018. Pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) tercekam salinitas. *J. Vegetalika*. 7(3): 30-40.
- Balai Penelitian Tanah. 2017. *Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Rawa. Versi 1.1*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Cha-um S and Kirdmanee C. 2011. Remediation of salt-affected soil by the addition of organic matter an investigation into improving glutinous rice productivity. *J. Sci. Agric* (Piracicaba, Braz) 68(4):406-410.
- Chi CM, Zhao CW, Sun XJ, and Wang ZC. 2012. Reclamation of saline-sodic soil properties and improvement of rice (*Oryza sativa* L.) growth and yield using desulfurized gypsum in the west of Songnen plain, northeast China. *J. Geoderma* 187–188:24–30.
- Da Silva EC, Nogueira RJMC, de Araujo FP, de Melo NF and de Ajevedo Neto AD. 2008. Physiological Respon to Salt Stress in Young Umbu Plants. *J. Environmental and Experimental Botany*. Elsevier. 63 (2008) 147-157.
- Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian (Ditjen PSP). 2013. *Perluasan Areal Sawah Baru Menjadi Salah Satu Solusi untuk Meningkatkan Volume Produksi Beras dalam Negeri*. Ditjen PSP, Jakarta.
- Djukri. 2009. Cekaman salinitas terhadap pertumbuhan tanaman. *Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Hal.49-55.
- Dogar UF, Naila N, Maira A, Iqra A, Maryam I, Khalid H, Khalid N, Ejaz HS and Khizar HB. 2012. *Noxious effects of NaCl salinity on plants*. Botany Res. Inter. 5(1):20-23.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2005. *Panduan Lapang FAO*. 20 hal untuk diketahui tentang dampak air laut pada lahan pertanian di Propinsi NAD.
- De Lacerda CF, Cambraia J, Oliva MA, and Ruiz HA. 2003. Osmotic adjustment in roots and leaves of two sorghum genotypes under NaCl stress. *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 15(2):113-118.
- Nawaz K, Hussain K, Majeed A, Khan F, Afghan S, and Ali. K. 2010. Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. review. *African J. of Biotech*. 9(34):5475-5480.
- Notohadriprawiro T. 2009. *Sawa Dalam Tata Guna Lahan*. UGM Press, Yogyakarta.

- Oldeman LR, Darwis SN, Las I. 1978. *An Agroclimatic map Sumatra, scale 1:3,000,000*. Central Research Institute for Agriculture Bogor Indonesia
- Puslitbang Tanaman Pangan. 2020. *Inpari 34 Salin Agritan: VUB Padi Tahan Salin*. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/varietas-padi/inbrida-padi-sawah-inpari/inpari-34-salin-agritan> (Diakses 13 November 2019)
- Raja W, Rathaur P, John S, and Ramteke PW. 2012. Azolla: an aquatic pteridophyte with great potential. *International Journal of Research in Biological Sciences*. 2(2): 68-72.
- Samosir. 2010. Survey dan pemetaan tingkat salinitas lahan. Samosir. [Skripsi]. Faperta USU, Medan.
- Singh B, Singh VK. 2017. Fertilizer management in rice. In: Chauhan BS, Jabran K, Mahajan G. (Eds.). *Rice production worldwide*. Springer, Dordrecht. p: 217-253.
- Schmidt FH and Ferguson JHA. 1951. Rainfall Types Based on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia with Western New Guinea, Verh. No. 42. Kementerian Perhubungan, Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Sembiring H dan Gani A. 2010. Adaptasi Varietas Padi pada Tanah Terkena Tsunami. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Shaaban M, Abid M, and Abou-Shanab RAI. 2013. Amelioration of salt affected soils in rice paddy system by application of organic and inorganic amendments. *J. Plant Soil Environ*. 59(5): 227–233.
- Shofiyanti R dan Wahyunto. 2006. Inderaja untuk Indetifikasi Kerusakan Lahan Akibat Tsunami dan Rehabilitasinya. *Warta Pertanian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 28 No. 23, 2006. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Sipayung R. 2003. *Stres Garam dan Mekanisme Toleransi Tanaman*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Sitompul SM dan Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. 12nd ed. USDA Natural
- Steel RGD and Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu pendekatan biometrik*. (B. Sumantri, penerjemah). Jakarta: PT. Gramedia. 748 hal
- Subardja DS, Ritung S, Anda M, Sukarman, Suryani E dan Subandiono RE. 2016. Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Edisi 2. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 53 hlm.
- Waskom R. 2003. Diagnosing Salinity Problems. Adapted by K.E. Pearson. <http://waterquality.montana.edu/docs/methane/waskomsummary.pdf>. diakses pada tanggal 24 Jauari 2020.
- Wigena IGP, Setyorini D, Andriati, dan Firmansyah MA. 2017. Pengaruh Pengelolaan Air dan Pupuk terhadap Produktivitas Padi Sawah dan Air Irigasi pada Tanah Salin Bukaan Baru di Kabupaten Malaka, Nusa Tenggara Timur. *J AGRISILVIKA* Volume 1, Nomor 2, September 2017 Hal: 31-42.