

DOSEN MUDA



LAPORAN PENELITIAN

**PENGARUH SALINITAS TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL EMPAT
VARIETAS PADI SAWAH**

oleh :

Ir. Agus Nugroho Setiawan, MP

DIBIYAI PROYEK PENGKAJIAN DAN
PENELITIAN ILMU PENGETAHUAN TERAPAN
DIREKTORAT PEMBINAAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA
MASYARAKAT DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
OKTOBER 2007

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Varietas Padi Sawah
b. Kategori Penelitian : Pengembangan Iptek
2. Peneliti
a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Agus Nugroho Setiawan, MP
b. Jenis Kelamin : Pria
c. Pangkat / Golongan / NIK : Penata / III c / 133 012
d. Jabatan Fungsional : Lektor
e. Fakultas / Jurusan : Pertanian / Agronomi
f. Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
g. Bidang Ilmu yang diteliti : Pertanian
3. Jumlah Peneliti : 1 orang
4. Lokasi Penelitian : Tamantirto, Kasihan, Bantul, DIY
5. Kerjasama kelembagaan
a. Nama Instansi : ---
b. Alamat : ---
6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 8.000.000,00
(Delapan juta rupiah)

Yogyakarta, 30 Oktober 2007

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



(Ir. Jilik Utari, MS)

NIK : 133 009

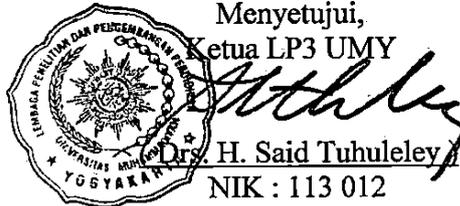
Peneliti


(Ir. Agus Nugroho Setiawan)

NIK : 133 012

Menyetujui,

Ketua LP3 UMY



Drs. H. Said Tuhuleley

NIK : 113 012

RINGKASAN

Penelitian tentang “Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Varietas Padi Sawah” telah dilakukan pada lahan pertanian di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, DIY pada bulan Maret sampai Agustus 2007. Lokasi penelitian berada pada ketinggian tempat 110 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah Regosol

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan lapangan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Randomized Completed Design*) dengan lima ulangan. Faktor pertama adalah varietas padi, yang terdiri atas 4 varietas yaitu Cisadane, IR 64, Ciherang dan Rojolele, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi larutan garam (salinitas) yang terdiri atas 5 aras yaitu 0, 1500, 4500, 7500, dan 10000 ppm sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan kegaraman (salinitas) berpengaruh terhadap perkecambahan, pertumbuhan vegetatif dan generatif padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele. Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele masih dapat mengalami perkecambahan pada konsentrasi kegaraman sampai 10.000 ppm. Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele hanya tahan terhadap kegaraman larutan tanah sampai konsentrasi 1.500 ppm. Salinitas pada konsentrasi 10.000 ppm sudah menyebabkan kematian Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele pada minggu keenam setelah

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah swt. atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyusun laporannya yang berjudul “Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Varietas Padi Sawah “.

Laporan Penelitian ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 6 bulan di Tamantirto, Kasihan, Bantul, DIY yang dibiayai oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Tahun Anggaran 2006 / 2007.

Dalam penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik dalam penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian maupun penyusunan laporan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan,
2. Kepala LP3 UMY beserta staf yang telah memberikan dorongan dan bimbingan dalam penelitian,
3. Kepala Laboratorium Fakultas Pertanian UMY yang telah membantu menyediakan tempat penelitian dan peralatan untuk pengamatan serta analisis,
4. Bapak Sukirno yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan pengawasan selama penelitian,
5. Saudara Eko Prayitno, Tri Wahyudi, Jafal Fauladi, Krisna Adi Nugraha dan Sang Sang Rahmat yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan pengamatan,
6. dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu sejak perencanaan sampai evaluasi hasil penelitian.

Semoga amal baik beliau mendapat balasan sesuai dengan yang telah diberikan kepada Penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian dan laporan ini masih banyak

maupun kritik yang bersifat membangun guna perbaikan dalam penelitian selanjutnya. Akhirnya Penulis berharap penelitian dapat bermanfaat bagi pengembangan bidang pertanian pada umumnya dan Penulis pada khususnya.

Yogyakarta, Oktober 2007

Penulis,

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daya kecambah padi pada berbagai konsentrasi larutan garam	14
Tabel 2. Indeks vigor padi pada berbagai konsentrasi larutan garam	15
Tabel 3. Pertumbuhan padi umur 5 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam	16
Tabel 4. Pertumbuhan padi umur 6 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam	17
Tabel 5. Pertumbuhan padi umur 8 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam	18
Tabel 6. Pertumbuhan padi umur 11 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam	10

DAFTAR LAMPIRAN

	hal.
Lampiran I. Penggunaan Anggaran Penelitian	27
Lampiran II. Curriculum Vitae	28

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang sangat penting sehingga perannya sangat strategis. Ketahanan pangan sering digunakan sebagai salah satu tolok ukur tingkat kesejahteraan suatu bangsa atau negara. Oleh karena itu, setiap negara berusaha memantapkan ketahanan pangan bagi penduduknya meskipun mungkin bukan merupakan negara penghasil bahan pangan.

Dalam jangka panjang masalah ketahanan pangan mengalami ancaman yang serius. Laporan Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) edisi 23 Desember 1997 cukup memprihatinkan. Enam belas negara di dunia termasuk Indonesia, diperkirakan mengalami atau terancam krisis pangan pada tahun 1998. Selain itu, FAO juga mendaftarkan 34 negara lagi yang selain mengalami krisis juga memerlukan bantuan darurat (*emergency assistance*) untuk mengatasi ancaman krisis pangan.

Pertumbuhan produksi dan produktivitas pertanian dunia yang begitu mengagumkan pada periode 1950 – 1990 tidak mampu lagi dipertahankan pada periode setelah dekade 1990-an. Di beberapa negara, lonjakan produktivitas pada periode tersebut mencapai 3–4 kali lipat. Sebagai akibatnya, produksi pangan dunia mampu mengimbangi pertumbuhan penduduk yang mencapai dua kali lipat pada kurun waktu yang sama. Setelah tahun 1990, produksi pangan dan pertanian dunia secara umum mengalami perlambatan yang sangat signifikan. Pada periode 1990 – 1996, produktivitas hanya naik sebesar 3% atau 0,5 %/tahun yang jauh lebih kecil dibanding laju pertumbuhan penduduk dunia yang mencapai 1,6 %/tahun. Apabila tidak terjadi lagi penemuan teknologi baru di bidang pertanian seperti benih unggul, teknik bercocok tanam yang efektif dan efisien, keberlanjutan produksi pangan dunia akan terancam.

Permasalahan ketahanan pangan dunia lebih diperparah oleh peta pangan dunia yang sangat tidak seimbang. Lebih dari 80 % produksi pangan dan pertanian dunia berasal dari negara-negara berpendapatan tinggi atau negara maju dengan komposisi pertanian tidak lebih dari 20 % dari total pertanian dunia. Sebaliknya 80 % aktivitas pertanian yang berada di negara-negara berpendapatan rendah atau negara berkembang

pangan di kedua negara tersebut menjadi sangat berbeda. Di negara maju, hanya sebagian kecil saja dari porsi pendapatan yang digunakan untuk konsumsi pangan sehingga harga bahan pangan menjadi murah, sedangkan di negara berkembang sebagian besar pendapatan digunakan untuk konsumsi pangan sehingga harga pangan sangat mahal. Hal ini tentunya berpengaruh pada tingkat aksesibilitas pangan.

Padi sebagai sumber karbohidrat, merupakan salah satu bahan pangan pokok di daerah tropik terutama Asia dan Afrika. Bagi Indonesia, padi mempunyai peranan yang sangat strategis karena sebagian besar penduduknya mengkonsumsinya sebagai bahan makanan pokok. Guncangan terhadap ketahanan pangan padi dapat berakibat pada terganggunya tingkat stabilitas sosial ekonomi masyarakat. Oleh karenanya, pemerintah selalu berusaha untuk selalu menjaga stabilitas ketahanan pangan dengan tidak mengesampingkan berbagai permasalahan yang muncul.

Permasalahan padi di Indonesia merupakan bagian dari permasalahan pangan dunia. Pada era tahun 1960-an, untuk meningkatkan produksi pangan dilakukan perbaikan sistem budidaya tanaman menggunakan kemajuan teknologi. Dengan bendera “Revolusi Hijau” yang mengedepankan teknologi biologi dan kimiawi maka muncullah program BIMAS dan INMAS dengan paket penyuluhan Panca Usaha Tani. Sebagai hasil nyata dari proses alih teknologi tersebut, produksi dan produktivitas padi naik dengan pesat, bahkan pada tahun 1984 tercapailah swasembada beras.

Keberhasilan swasembada beras pada tahun 1984, ternyata diikuti oleh berbagai masalah pada tahun-tahun berikutnya. Secara sosial, dalam kaitannya dengan sarana produksi dan pemasaran hasil muncul ketidakberdayaan petani untuk mengantisipasi perubahan atau dinamika yang ada di sekitarnya. Para petani hanya diperlakukan sebagai obyek dan tidak punya akses serta kekuatan menawar terhadap mekanisme pasar. Kebijakan dan perlakuan pemerintah juga mengakibatkan petani tidak dapat berkreasi mengembangkan usaha taninya dan selalu tergantung pada pemerintah sehingga tidak dapat meningkatkan taraf hidupnya. Secara makro menunjukkan kontribusi pertanian terhadap perekonomian mengalami penurunan dari 52 % pada tahun 1970-an menjadi hanya 13,38 % pada tahun 1996.

Penggunaan berbagai produk agrokimia untuk meningkatkan produksi padi

... ..

antar petani, terjadinya gejala pelandaian produksi padi dan sebagainya. Pertumbuhan produksi dan produktifitas padi selama tiga dasawarsa terakhir mengalami perlambatan yang signifikan. Pertumbuhan produktivitas padi sawah pada periode 1965 – 1975 tercatat sebesar 3,85 %/tahun, kemudian menurun menjadi 1,30 %/tahun pada periode 1975 – 1985, dan menurun lagi pada periode 1985 – 1995 menjadi hanya 0,94 %/tahun.

Permasalahan rendahnya produktifitas padi di Indonesia juga disebabkan oleh terjadinya perubahan tatanan iklim yang tidak menguntungkan seperti muncul El Nino dan La Nina yang berdampak pada kekeringan, terjadinya penyempitan lahan pertanian produktif secara signifikan, timbulnya krisis moneter, ekonomi dan berbagai krisis yang lainnya. Secara keseluruhan berbagai permasalahan tersebut berdampak pada produksi padi nasional yang rendah. Sebagai akibatnya sejak tahun 1994, Indonesia sudah tidak lagi berswasembada beras, bahkan pada tahun 1998 Indonesia mengalami krisis beras yang ditandai dengan terjadinya kekacauan pasar seperti terjadinya pembelian panik, penjarahan dan kelangkaan artifisial.

Secara mikro, produksi padi yang rendah berdampak pada rendahnya pendapatan petani. Oleh karena itu untuk meningkatkan taraf hidup petani diperlukan usaha agar pendapatan petani bertambah. Untuk mengatasi rendahnya pendapatan petani dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah dan harga hasil pertanian. Namun jika hal tersebut sulit untuk dilakukan, maka alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan sistem budidaya yang efektif dan efisien misalnya menekan semaksimal mungkin biaya usaha tani dengan memanfaatkan sumber daya dan pengembangan teknologi pertanian yang ada.

Usaha peningkatan produksi beras dapat dilakukan dengan penerapan teknologi dengan intensifikasi pertanian. Namun dalam kenyataannya, berbagai produk teknologi pertanian tidak mampu meningkatkan produktifitas lahan dan tanaman. Selain itu, luas lahan pertanian produktif justru semakin sedikit sebagai akibat alih fungsi lahan untuk berbagai kepentingan non-pertanian. Di Pulau Jawa yang menjadi daerah sentra produksi padi, setiap tahun terjadi penyusutan lahan pertanian seluas 35.000–40.000 ha.

Mengingat masalah tersebut, salah satu alternatif yang dapat dilakukan

adalah dengan meningkatkan produktifitas lahan marginal. Lahan marginal

merupakan lahan yang bermasalah dengan faktor pembatas yang tinggi. Salah satu lahan marginal yang berpotensi untuk digunakan sebagai lahan tanaman padi adalah lahan pantai. Indonesia merupakan negara kepulauan sehingga lahan pantainya sangat luas.

Salah satu faktor pembatas di lahan pantai adalah kadar garam (salinitas) yang tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Salinitas yang tinggi dapat menyebabkan permasalahan baik pada lingkungan tanah maupun tanaman. Secara fisik, salinitas yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya permasalahan permeabilitas, tanah mengalami dispersi/pemecahan agregat menjadi sub-agregat sehingga merubah imbalanced pori makro-mikro dan tanah menjadi mampat serta garam yang mengisi pori mikro menyebabkan terhambatnya infiltrasi. Secara fisiologis, tingkat salinitas yang tinggi dapat menyebabkan plasmolisis pada tanaman sehingga cairan sel dapat keluar dan tanaman mengalami dehidrasi. Selain itu, banyaknya garam terlarut terutama NaCl dapat menimbulkan keracunan pada tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan dan menurunkan hasil tanaman.

Padi termasuk tanaman yang agak peka terhadap salinitas tinggi. Ketahanan padi terhadap salinitas tergantung pada varietas dan stadia pertumbuhan tanaman. Agar budidaya padi di lahan pantai dapat dilakukan dengan baik perlu diketahui varietas padi yang relatif tahan pada salinitas tinggi. Mendasarkan pada permasalahan tersebut penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan varietas padi yang tahan pada salinitas yang tinggi dan tingkat salinitas yang masih dapat ditolerir oleh padi.

B. PERUMUSAN MASALAH

Lahan pantai dicirikan dengan letaknya yang dekat dengan pantai sehingga mempunyai tingkat salinitas yang tinggi dengan kisaran kandungan garam pada air laut antara 30–37%. Keadaan ini sebenarnya kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman karena dapat menimbulkan berbagai permasalahan fisik maupun fisiologis.

Padi termasuk tanaman yang relatif peka terhadap salinitas tinggi sehingga dalam budidayanya perlu memperhatikan tingkat kandungan garam di dalam tanah dan varietas

sefamili dengan padi, dapat hidup pada tingkat salinitas sampai 1,7 dS/m. Informasi tentang ketahanan padi terhadap salinitas belum banyak dilaporkan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tanggapan berbagai varietas padi pada tingkat salinitas yang tinggi. Informasi ini selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan introduksi padi di lahan pantai dengan salinitas tinggi.

Selain dipengaruhi oleh varietasnya, kemampuan adaptasi tanaman padi terhadap salinitas tinggi juga tergantung pada perlakuan terhadap tanaman pada pertumbuhan sebelumnya. Menurut Levitt (1980), pemberian larutan salinitas ringan (konsentrasi garam rendah) pada tahap pertumbuhan dapat meningkatkan ketahanan padi yang dihasilkan terhadap salinitas berat (tinggi). Dengan demikian selain secara genotif, untuk mendapat varietas padi yang relatif tahan pada salinitas tinggi dapat dilakukan dengan perlakuan rekayasa lingkungan tumbuh tanaman. Dengan mengadaptasikan tanaman padi pada lingkungan dengan tingkat salinitas tertentu diharapkan dapat mengurangi tingkat keracunan tanaman padi sehingga lebih toleran pada salinitas tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Padi

Padi (*Oryza sativa*, L.) merupakan tanaman asli daerah Indo China, namun sekarang telah berkembang luas dan menjadi tanaman penghasil bahan pangan kedua setelah gandum. Tanaman ini merupakan tanaman yang sangat penting terutama di daerah tropik (Yayock *et al.*, 1988).

Tanaman padi termasuk golongan tanaman semusim (setahun). Walaupun dapat dibudidayakan secara dalam berbagai keadaan tanah, namun pada umumnya padi ditanam dalam keadaan tergenang (Williams, 1982)

Genus *Oryza* terdiri dari sekitar 25 jenis yang ditemukan di daerah tropik dan subtropik seperti Afrika, Asia, Australia, dan Amerika Selatan. Dari genus tersebut, hanya ada 2 jenis yang dibudidayakan yaitu *Oryza sativa* dan *Oryza glaberrima*, namun hanya *Oryza sativa* saja yang dibudidayakan secara meluas (Yayock *et al.*, 1988). Secara garis besar, padi dikelompokkan menjadi tipe *japonica* dan *indica*, dan dari tipe *indica* ini selanjutnya berkembang berbagai kultivar atau varietas di Indonesia

Padi termasuk golongan tanaman rumputan yang dengan bentuk batangnya bulat dan berongga, daunnya memanjang seperti pita yang berdiri pada ruas-ruas batang dan mempunyai sebuah malai yang terdapat pada ujung batang. Bagian tanaman padi secara garis besar dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang dan daun, serta bagian generatif yang terdiri dari malai yang berisi bulir bunga daun (Anonim, 1983).

Batang padi terdiri dari rangkaian ruas dan antara ruas yang satu dengan yang lain dipisahkan oleh suatu buku. Pada tiap buku duduk sehelai daun dan di dalam ketiak daun terdapat kuncup yang tumbuh menjadi batang. Pada buku yang terletak paling bawah, mata tunas di ketiak daun tumbuh menjadi batang skunder yang serupa dengan batang primer. Batang skunder ini pada gilirannya

... .. Batang skunder ini disebut dengan

Dalam pertumbuhannya sejak bibit hingga panen, tanaman padi mengalami 4 fase pertumbuhan yaitu fase vegetatif cepat (mulai bibit sampai jumlah anakan maksimum), vegetatif lambat (mulai dari jumlah anakan maksimum sampai keluarnya primordia bunga), reproduktif (mulai keluarnya primordia bunga sampai munculnya malai bunga) dan pemasakan (mulai keluarnya bunga sampai saat panen) (Anonim, 1983).

B. Salinitas

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil padi adalah kualitas air irigasi. Air irigasi yang disyaratkan untuk pertumbuhan tanaman mengandung garam antara 500–1500 mg/l, dan jika larutan tanah mengandung kadar garam lebih dari 1500 mg/l akan menyebabkan permasalahan salinitas.

Salinitas didefinisikan sebagai jumlah total ion anorganik yang terlarut dalam air (irigasi, tanah, drainase dll). Ion dapat berupa kation (Na, Ca, Mg, K) atau anion (Cl, SO₄, HCO₃). Tingkat salinitas dapat dilihat dengan mengukur kandungan garam terlarut (M, mol, mg/l, ppm atau dS/m) maupun daya hantar listrik (mmhos/cm) (Levitt, 1980).

Salinitas pada pertanian dapat disebabkan oleh berbagai hal antara lain intrusi air laut, air pasang surut, *up-coning*, iklim dan keadaan alam. Intrusi terjadi akibat adanya perembesan air laut ke daratan karena lahan berbatasan langsung dengan pantai/ laut, sedangkan pasang surut terjadi akibat naiknya air laut ke daratan membawa garam terlarut dan ketika air surut, sebagian garam tertinggal di dalam tanah sehingga meningkatkan salinitas tanah. *Up-coning* terjadi akibat penggunaan air di permukaan yang berlebihan sehingga serapan air ke atas menyebabkan garam terlarut naik ke bagian atas tanah. Keadaan alam juga dapat menyebabkan terjadinya salinitas karena terjadi aliran air yang melewati daerah dengan salinitas tinggi.

Tanah yang mengandung kadar garam tinggi menunjukkan gejala tanah berwarna hitam kecoklatan karena terjadinya hidrolisis humus dan tanah menjadi

permukaan tanah (*solonchok*). Salinitas yang tinggi menyebabkan permasalahan permeabilitas tanah, tanah mengalami dispersi/pemecahan agregat menjadi sub-agregat sehingga merubah imbangan pori makro-mikro, tanah menjadi mampat dan garam yang mengisi pori mikro menyebabkan terhambatnya infiltrasi air.

Salinitas yang tinggi pada larutan tanah berpengaruh terhadap proses fisiologi tanaman. Levitt (1980) mengatakan pengaruh salinitas tinggi terutama karena NaCl dapat terjadi secara primer maupun sekunder. Akumulasi Cl^- dalam tanah dapat menyebabkan terjadi terjadinya keracunan bagi tanaman padi. NaCl yang tinggi juga menyebabkan viskositas tanah menjadi tinggi. Apabila konsentrasi garam di dalam tanah lebih tinggi dibanding di dalam jaringan tanaman akan terjadi plasmolisis yang dapat berakibat dehidrasi tanaman. Selain itu, NaCl yang tinggi juga menyebabkan terjadinya defisiensi unsur hara yang lainnya Levitt (1980).

Respon tanaman terhadap salinitas air tanah berbeda tergantung pada jenis dan stadia pertumbuhannya. Beberapa varietas padi tertentu tahan terhadap salinitas. Pada tanah salin, varietas yang relatif tahan biasanya menunjukkan gejala

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Dengan mendasarkan pada berbagai permasalahan dalam pengembangan padi maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan varietas padi yang tahan pada salinitas yang tinggi dan tingkat salinitas yang masih dapat ditolerir oleh padi.

B. Kontribusi Penelitian

Pengembangan padi selama ini dilakukan pada lahan produktif yang luasnya semakin lama semakin berkurang, sehingga salah satu pengembangannya ke arah lahan marginal. Lahan pasir pantai berpotensi digunakan sebagai lahan budidaya padi, namun masalah utamanya adalah salinitas yang tinggi. Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu memecahkan masalah dalam ketahanan padi terhadap salinitas tinggi. Dengan diketahuinya varietas padi yang tahan pada salinitas yang tinggi dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan secara masal menggunakan kultur jaringan, sehingga diperoleh bahan tanam yang banyak. Dengan demikian untuk mencukupi kebutuhan beras, tidak harus dilakukan di lahan pertanian produktif tetapi dapat dilakukan di lahan pasir dengan salinitas

IV. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada lahan pertanian di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, DIY pada bulan Maret sampai Agustus 2007. Lokasi penelitian berada pada ketinggian tempat 110 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah Regosol.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah benih padi sawah varietas Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele, pupuk Urea (46% N), pupuk SP 36 (36% P_2O_5), dan KCl (60% K_2O) dan garam krosok. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, cangkul, cetok, petridish, kertas saring, pipet, mistar, papan label, timbangan analitis, oven, *leaf area meter* dan alat tulis.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode percobaan lapangan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Randomized Completed Design*) dengan lima ulangan. Faktor pertama adalah varietas padi, yang terdiri atas 4 varietas yaitu Cisadane, IR 64, Ciherang dan Rojolele, sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi larutan garam (salinitas) yang terdiri atas 5 aras yaitu 0, 1500, 4500, 7500, dan 10000 ppm sehingga diperoleh 20 kombinasi perlakuan.

D. Tata Laksana Penelitian

Benih padi yang akan digunakan dalam penelitian dijemur terlebih dahulu selama 2 hari. Selanjutnya disiapkan petridish besar yang dilapisi dengan kertas saring atau kapas dan diberi larutan dengan tingkat salinitas sesuai dengan perlakuan. Benih yang sudah dijemur selanjutnya dikecambahkan pada petridish tersebut dengan jumlah benih 25 buah masing-masing varietas secara terpisah.

pengujian laboratorium, apabila larutan (cairan) kering, ditambahkan menggunakan larutan dengan konsentrasi (salinitas) yang sesuai perlakuan.

Benih padi yang akan digunakan dalam penelitian dijemur terlebih dahulu selama 2 hari, kemudian direndam selama 1 malam dan diperam selama 1 hari sehingga diperoleh benih yang berkecambah. Benih yang telah berkecambah selanjutnya ditanam dalam pembibitan dengan kerapatan sebar 75 g/m² sampai berumur 3 minggu.

Medium penanaman disiapkan dengan cara mengisikan tanah pada ember besar kapasitas 20 kg dengan volume yang sama. Selanjutnya medium tanam diberikan air salin dengan konsentrasi salinitas sesuai perlakuan, sampai permukaan tanah tergenang. Bibit yang telah berumur 3 minggu ditanam pada medium tanam dengan menanam 2 bibit tiap ember. Setelah penanaman diberikan pupuk dasar yang berupa Urea 100 kg/ha, SP-36 100 kg/ha dan KCl 100 kg/ha.

Pemeliharaan dilakukan dengan menyulam apabila ada bibit yang mati. Air dalam medium tanam diatur sesuai fase pertumbuhan tanaman. Pengaturan tinggi air dilakukan dengan menambahkan air salin dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Pada umur 1–3 minggu, tinggi air diatur setinggi 5–7 cm, pada umur 3 minggu ketinggian air dikurangi menjadi 3 cm agar tumbuh anakan yang lebih banyak. Selanjutnya ketinggian air dinaikkan kembali setinggi 5–7 cm sampai terbentuknya malai. Selama fase pengisian biji, ketinggian air dikurangi lagi dan dalam fase pemasakan biji, medium tanam dibiarkan kering. Pada umur 21 hari setelah tanam dilakukan pemupukan susulan berupa Urea 100 kg/ha.

Biji padi (gabah) yang dihasilkan dari pengujian lapangan dikecambahkan dalam petridish. Sebelum dikecambahkan, gabah dijemur terlebih dahulu selama 2 hari. Benih dikecambahkan dengan jumlah benih masing-masing varietas sebanyak 25 buah tiap petridish. Pengujian perkecambahan benih dilakukan dengan mengecambahkan benih pada semua konsentrasi salinitas. Proses pengujian perkecambahan dilakukan selama 10 hari. Selama proses pengujian laboratorium, apabila larutan (cairan) kering, ditambahkan

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

E. Variabel Pengamatan Penelitian

Pengamatan pada tahapan pengujian laboratorium (*pertama* dan *ketiga*) dilakukan dengan mengamati jumlah biji yang berkecambah setiap hari selama 10 hari. Hasil pengamatan selanjutnya digunakan untuk menghitung daya kecambah dan indeks vigor benih.

Pengamatan pada tahapan pengujian lapangan (*kedua*) dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi. Pengamatan sampel dilakukan dengan mengamati :

1. Tinggi tanaman, yang dilakukan setiap minggu sampai saat pertumbuhan vegetatif maksimum, menggunakan mistar dinyatakan dalam satuan cm.
2. Jumlah daun, yang dilakukan setiap minggu sampai saat pertumbuhan vegetatif maksimum dan dinyatakan dalam satuan helai
3. Jumlah anakan, yang dilakukan setiap minggu sampai panen dan dinyatakan dalam satuan buah
4. Umur berbunga, yang dilakukan dengan mengamati saat tanaman mulai berbunga, dan dinyatakan dalam satuan hari.
5. Jumlah malai per rumpun, dilakukan pada saat panen dengan menghitung jumlah semua malai yang ada pada setiap rumpun, dan dinyatakan dalam satuan buah.
6. Jumlah biji per malai, dilakukan pada saat panen dengan menghitung jumlah semua biji yang ada pada setiap malai baik yang berisi maupun hampa, dan dinyatakan dalam satuan buah.
7. Berat biji per malai, dilakukan setelah panen dengan menimbang semua biji kering yang ada pada setiap malai baik yang berisi maupun hampa, dan dinyatakan dalam satuan gram pada kadar air 14 %.
8. Berat 100 biji, dilakukan setelah panen dengan menimbang 100 biji kering dan dinyatakan dalam satuan gram pada kadar air 14 %.

Berat biji per rumpun, dilakukan setelah panen dengan menimbang semua biji kering yang ada pada setiap rumpun baik yang berisi maupun hampa, dan dinyatakan dalam satuan gram pada kadar air 14 %

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perkecambahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas padi dengan tingkat salinitas, namun kedua faktor menunjukkan pengaruh nyata terhadap daya perkecambahan benih padi. Daya kecambah padi Cisadane lebih tinggi dibanding dengan padi Rojolele. Larutan garam dengan konsentrasi 4500 dan 10.000 ppm menyebabkan daya kecambah padi mengalami penurunan, namun daya kecambah paling rendah terjadi pada konsentrasi larutan garam 10.000 ppm (Tabel 1).

Tabel 2. Daya kecambah padi pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Cisadane | Ciherang | IR 64 | Rojolele | Rerata |
|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 ppm | 97,60 | 99,20 | 98,40 | 99,20 | 98,60 p |
| 1500 ppm | 96,80 | 97,60 | 97,60 | 95,20 | 96,80 pq |
| 4500 ppm | 95,20 | 97,60 | 96,00 | 86,40 | 93,80 q |
| 7500 ppm | 96,80 | 98,40 | 95,20 | 93,60 | 96,00 pq |
| 10.000 ppm | 82,40 | 87,20 | 84,80 | 85,60 | 85,00 r |
| Rerata | 96,00 a | 93,76 ab | 94,40 ab | 92,00 b | 94,04 |

Keterangan : rerata angka dal14am kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar DMRT 5%.

Daya kecambah menunjukkan kemampuan benih untuk tumbuh (berkecambah). Dalam proses perkecambahan padi, diperlukan air untuk mengaktifkan enzim yang ketika benih dalam keadaan kering tidak aktif. Air masuk dalam benih melalui proses imbibisi, karena adanya perbedaan potensial air antara jaringan benih dengan lingkungan benih. Laju imbibisi antara lain dipengaruhi oleh kualitas benih, kadar air benih dan perbedaan potensial air.

Cisadane merupakan jenis padi unggul nasional yang mempunyai kualitas dan produktifitas yang tinggi sehingga daya kecambahnya juga tinggi, sebaliknya Rojolele merupakan jenis padi kuno yang produktifitasnya tidak tinggi sehingga kemampuan berkecambahnya juga rendah.

Daya kecambah benih pada konsentrasi larutan garam 4500 dan 10.000 ppm mengalami penurunan. Hal ini disebabkan jumlah air yang masuk dalam proses imbibisi menjadi terbatas. Pada konsentrasi larutan yang tinggi, potensial air menjadi rendah

sehingga kemampuan air untuk masuk ke dalam jaringan benih menjadi berkurang. Penghambatan imbibisi pada konsentrasi larutan garam yang tinggi menyebabkan enzim yang berperan dalam proses perkecambahan tidak optimal sehingga respirasi menjadi terhambat. Sebagai akibatnya jumlah benih yang dapat berkecambah menjaditerbatas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkecambahan padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele masih toleran terhadap salinitas sampai konsentrasi 10.000 ppm, meskipun pada konsentrasi salinitas tinggi mengalami penurunan. Hal ini ditunjukkan oleh daya kecambah yang semuanya lebih dari 80%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi antara varietas padi dengan tingkat salinitas dalam mempengaruhi indeks vigor. Respon varietas tanaman terhadap tingkat salinitas dalam menentukan indeks vigor berbeda-beda, meskipun secara umum menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan garam semakin rendah indeks vigornya. Indeks vigor pada varietas Cisadane dan Ciherang mengalami penurunan secara teratur dengan semakin bertambahnya konsentrasi larutan garam, sedangkan pada varietas IR 64 dan Rojolele indeks vigor pada konsentrasi 1500 ppm relatif tinggi, namun mengalai penurunan drastis dengan kenaikan konsentrasi larutan garam menjadi 4500 ppm. Indeks vigor tertinggi diperoleh pada varietas Rojolele dengan konsentrasi 1500 ppm yang tidak berbeda dengan tanpa larutan garam (Tabel 2), sedangkan indeks vigor tertinggi diperoleh pada varietas Ciherang dan IR 64 dengan konsentrasi 10.000 ppm.

Tabel 2. Indeks vigor padi pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Cisadane | Ciherang | IR 64 | Rojolele |
|------------|----------|----------|---------|----------|
| 0 ppm | 6,10 cd | 5,58 d | 7,05 b | 7,83 a |
| 1500 ppm | 5,96 cd | 5,89 cd | 6,39 c | 8,12 a |
| 4500 ppm | 5,78 d | 4,74 e | 4,63 ef | 4,94 e |
| 7500 ppm | 4,70 e | 3,94 g | 3,98 g | 4,15 fg |
| 10.000 ppm | 3,38 h | 2,91 hi | 2,75 i | 3,30 h |

Keterangan : rerata angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar sidik ragam 5%.

Indeks vigor menunjukkan kualitas benih dengan laju perkecambahannya. Benih yang berkualitas tinggi mempunyai kemampuan tumbuh yang cepat dan indeks vigor yang tinggi. Padi varietas Cisadane dan Ciherang meskipun daya kecambahnya tinggi tetapi mempunyai kecepatan berkecambah yang lebih lambat, sedangkan pada varietas IR

64 dan Rojolele mempunyai indeks vigor yang tinggi namun pada konsentrasi yang tinggi mengalami penurunan drastis.

B. Pertumbuhan

Pertumbuhan (tinggi, jumlah daun dan jumlah anakan) padi pada umur 5 minggu setelah tanam tidak menunjukkan adanya interaksi antara varietas dengan tingkat salinitas. Pertumbuhan keempat varietas yang diujikan tidak menunjukkan perbedaan, namun tingkat salinitas mempengaruhi tinggi dan jumlah daun tanaman. Pada tingkat salinitas 10.000 ppm tanaman padi mengalami penurunan tinggi dan jumlah daun (Tabel 3).

Tabel 3. Pertumbuhan padi umur 5 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah daun | Jumlah anakan |
|------------|---------------------|-------------|---------------|
| Cisadane | 46,32 a | 24,24 a | 8,04 a |
| Ciherang | 52,81 a | 26,56 a | 8,96 a |
| IR 64 | 53,36 a | 21,88 a | 7,72 a |
| Rojolele | 47,82 a | 21,56 a | 7,76 a |
| 0 ppm | 55,70 p | 28,15 pq | 8,50a |
| 1500 ppm | 55,20 p | 30,25 p | 9,35 a |
| 4500 ppm | 53,87 p | 25,30 pq | 8,85 a |
| 7500 ppm | 46,13 pq | 20,25 qr | 7,80 a |
| 10.000 ppm | 40,88 q | 13,85 r | 6,10 a |

Keterangan : rerata angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar sidik ragam 5%.

Sebagaimana terjadinya masalah salinitas di lahan pertanian akibat proses pasang surut, ketika pasang air membawa serta garam terlarut dan ketika surut sebagian garam tertinggal di dalam tanah sehingga konsentrasi larutan tanah meningkat. Pada tingkat salinitas sampai 7500 ppm, akumulasi garam dalam tanah selama 5 minggu belum menimbulkan terjadinya permasalahan bagi padi, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi 10.000 ppm tanaman sudah mengalami penghambatan pertumbuhan.

Tanaman padi yang mengalami stres garam tidak menunjukkan respon dalam bentuk kerusakan secara langsung tetapi pertumbuhan yang tertekan dan perubahan

11 | *Journal of Agricultural Science and Horticulture* | Volume 10, No. 1, Desember 2018 | Hal. 61-68

ditunjukkan dengan sampai umur 5 minggu setelah tanam, belum ada tanaman yang mengalami kematian.

Pertumbuhan (tinggi, jumlah daun dan jumlah anakan) padi pada umur 6 minggu setelah tanam tidak menunjukkan adanya interaksi antara varietas dengan tingkat salinitas. Pertumbuhan keempat varietas yang diujikan tidak menunjukkan perbedaan, namun tingkat salinitas mempengaruhi tinggi dan jumlah daun tanaman. Pada tingkat salinitas 75000 ppm tanaman padi mengalami penurunan tinggi, jumlah daun dan jumlah anakan (Tabel 4). Pada konsentrasi 75000 ppm tanaman sudah mulai mengalami kematian.

Tabel 4. Pertumbuhan padi umur 6 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah daun | Jumlah anakan |
|------------|---------------------|-------------|---------------|
| Cisadane | 40,7 a | 20,4 a | 6,2 a |
| Ciherang | 49,2 a | 22,8 a | 7,3 a |
| IR 64 | 49,2 a | 23,1 a | 7,3 a |
| Rojolele | 45,8 a | 18,4 a | 5,9 a |
| 0 ppm | 56,6 a | 28,2 ab | 8,5 a |
| 1500 ppm | 56,9 a | 33,5 a | 8,5 a |
| 4500 ppm | 55,6 a | 24,2 b | 8,5 a |
| 7500 ppm | 37,5 b | 11,8 c | 4,2 b |
| 10.000 ppm | 29,1 b | 8,3 c | 3,1 b |

Keterangan : rerata angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar sidik ragam 5%.

Pemberian air bergaram secara terus menerus pada konsentrasi tinggi (7500 dan 10.000 ppm) menyebabkan terjadinya akumulasi garam di dalam tanah berlangsung lebih cepat. Konsentrasi garam terlarut yang tinggi menyebabkan menurunnya potensial larutan tanah, sehingga tanaman kekurangan air. Air diperlukan tanaman dalam proses fotosintesis yang menghasilkan bahan kering, yang selanjutnya dibongkar untuk pertumbuhan organ. Keadaan kekurangan air menyebabkan pembelahan dan pemanjangan sel berjalan lambat sehingga tanaman menjadi lebih pendek. Batang padi yang pendek menghasilkan daun yang jumlah lebih sedikit pula sehingga luas

Anakan padi sawah berasal dari mata tunas yang terdapat nodus (ruas) batang padi. Batang padi terdiri dari rangkaian ruas dan antara ruas yang satu dengan yang lain dipisahkan oleh suatu buku. Pada buku yang terletak paling bawah, mata tunas tersebut mengalami pertumbuhan menjadi batang skunder, tersier dan seterusnya yang serupa dengan batang primer. Proses pembentukan anakan memerlukan energi yang dihasilkan dari proses respirasi tanaman. Akumulasi bahan kering yang lambat menyebabkan energi yang dihasilkan menjadi rendah sehingga proses pembentukan anakan mengalami penghambatan sehingga jumlah anakan sedikit.

Pertumbuhan padi pada umur 8 minggu setelah tanam tidak menunjukkan adanya interaksi antara varietas dengan tingkat salinitas. Pertumbuhan keempat varietas yang diujikan tidak menunjukkan perbedaan, namun tingkat salinitas mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada tingkat salinitas 75000 ppm tanaman padi mengalami penghambatan tinggi, jumlah daun dan jumlah anakan (Tabel 5) dan pada konsentrasi 75000 ppm tanaman sudah mulai mengalami kematian.

Tabel 5. Pertumbuhan padi umur 8 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Tinggi tan. (cm) | Jumlah daun | Jumlah anakan | Jumlah malai |
|------------|------------------|-------------|---------------|--------------|
| Cisadane | 47,9 a | 20,8 ab | 5,9 ab | 0,0 c |
| Ciherang | 43,1 ab | 25,4 a | 7,0 a | 0,3 bc |
| IR 64 | 52,0 a | 27,9 a | 8,0 a | 0,8 ab |
| Rojolele | 34,8 a | 15,3 b | 5,6 b | 1,1 a |
| 0 ppm | 61,5 a | 39,4 a | 9,4 a | 0,6 ab |
| 1500 ppm | 59,9 a | 40,3 a | 10,5 a | 1,0 a |
| 4500 ppm | 58,8 a | 24,8 b | 9,1 a | 0,9 a |
| 7500 ppm | 19,0 b | 5,5 c | 2,4 b | 0,3 ab |
| 10.000 ppm | 10,6 b | 1,75 c | 0,7 b | 0,0 b |

Keterangan : rerata angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar sidik ragam 5%.

Pemberian air bergaram secara terus menerus pada konsentrasi tinggi (7500 dan 10.000 ppm) menyebabkan terjadinya akumulasi garam di dalam tanah berlangsung lebih cepat. Konsentrasi garam terlarut yang tinggi menyebabkan menurunnya potensial larutan tanah, sehingga tanaman kekurangan air. Air diperlukan tanaman dalam proses fotosintesis yang menghasilkan bahan kering, yang selanjutnya dibongkar untuk pertumbuhan organ. Kondisi kekurangan air menyebabkan pembelahan dan

pemanjangan sel berjalan lambat sehingga tanaman menjadi lebih pendek. Batang padi yang pendek menghasilkan daun yang jumlah lebih sedikit pula sehingga luas penangkapan radiasi matahari dan laju fotosintesis menjadi terhambat.

Pertumbuhan padi pada umur 8 minggu setelah tanam tidak menunjukkan adanya interaksi antara varietas dengan tingkat salinitas, namun pemberian air bergaram dengan konsentrasi 4500 ppm sudah menurunkan pertumbuhan padi umur 11 minggu setelah tanam, dan semakin tinggi konsentrasi larutan garam semakin rendah pula pertumbuhan tanaman (Tabel 6) bahkan pada konsentrasi 10.000 ppm hampir semua tanaman mengalami kematian.

Tabel 6. Pertumbuhan padi umur 11 minggu setelah tanam pada berbagai konsentrasi larutan garam

| Perlakuan | Tinggi tan. (cm) | Jumlah daun | Jumlah anakan | Jumlah malai |
|------------|------------------|-------------|---------------|--------------|
| Cisadane | 38,4 a | 18,4 ab | 6,0 a | 1,8 b |
| Ciherang | 38,2 a | 15,2 ab | 6,7 a | 3,8 a |
| IR 64 | 45,1 a | 20,4 a | 7,3 a | 5,0 a |
| Rojolele | 33,2 a | 12,7 b | 5,1 a | 3,7 a |
| 0 ppm | 67,8 a | 31,4 a | 10,6 a | 7,5 a |
| 1500 ppm | 63,0 a | 29,8 a | 11,7 a | 5,7 ab |
| 4500 ppm | 49,3 b | 17,2 b | 8,1 b | 3,8 b |
| 7500 ppm | 13,6 c | 5,1 c | 2,2 c | 0,9 c |
| 10.000 ppm | 0,0 c | 0,0 c | 0,0 c | 0,0 c |

Keterangan : rerata angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar sidik ragam 5%.

Akumulasi garam terlarut semakin lama semakin besar meskipun pada pemberian air dengan tingkat konsentrasi larutan garam yang rendah. Pada tingkat salinitas yang rendah, tanaman mengalami penghambatan pertumbuhan, selain sebagai akibat ketersediaan air yang rendah juga disebabkan oleh ketersediaan beberapa unsur hara yang diperlukan tanaman menjadi rendah. Unsur hara dapat diserap tanaman dalam bentuk larutan mineral yang memerlukan air sebagai pelarut. Dalam keadaan stres garam, ketersediaan unsur hara menurun akibat konsentrasi larutan yang terlalu tinggi. Garam-garam yang dapat menimbulkan stres pada tanaman antara lain NaCl, NaSO₄, CaCl₂, MgSO₄, MgCl₂ yang terlarut dalam air. Keberadaan garam-garam ini dalam tanah juga dapat mempengaruhi pH dan daya hantar listrik. Kandungan Na⁺ yang tinggi dalam air tanah menyebabkan kerusakan struktur tanah, pH tanah menjadi lebih tinggi karena

kompleks serapan dipenuhi oleh ion Na^+ . Hal ini akan meningkatkan persentase pertukaran Natrium (Exchangeable Sodium Percentage, ESP). Secara drastis pertumbuhan tanaman akan menurun apabila nilai ESP mencapai 10% (Singh, Chabra, dan Abrol *cit.* Basri, 1991). Pertumbuhan sel tanaman pada tanah salin memperlihatkan struktur yang tidak normal. Penyimpangan yang terjadi meliputi kehilangan integritas membran, kerusakan lamella, kekacauan organel sel, dan akumulasi Kalsium Oksalat dalam sitoplasma, vakuola, dinding sel, dan ruang antar sel. Kerusakan struktur ini akan mengganggu transportasi air dan mineral hara dalam jaringan tanaman (Rosita Sipayung, 2003).

Daya tingkat salinitas yang tinggi akan memberikan stres dan tekanan terhadap pertumbuhan tanaman. Salinitas dapat berpengaruh menghambat pertumbuhan tanaman dengan dua cara, yaitu dengan merusak sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan tanaman terganggu, dan dengan membatasi jumlah suplai hasil-hasil metabolisme esensial bagi pertumbuhan sel melalui pembentukan tyloses

Stres garam semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi garam sehingga mengakibatkan kematian pada tanaman. Pada pemberian air dengan konsentrasi garam 10.000 ppm, tanaman padi merah putih sudah mengalami kematian.

Tanah yang mengandung larutan garam yang tinggi mengalami perubahan sifat kimia, fisiko-kimia dan fisik. Perubahan fisiko-kimia dapat berupa peningkatan tekanan osmosis larutan tanah yang akan merusak sel-sel akar tanaman. Tanah yang rusak akibat peptisasi koloid memiliki struktur yang padat dengan porositas yang rendah. Kondisi seperti ini akan menghambat pergerakan akar tanaman sehingga mengganggu sistem penyerapan hara dan air dari dalam tanah (Anonim, 2007).

Salinitas yang tinggi pada larutan tanah berpengaruh terhadap proses fisiologi tanaman. Levitt (1980) mengatakan pengaruh salinitas tinggi terutama karena NaCl dapat terjadi secara primer maupun sekunder. Akumulasi Cl^- dalam tanah dapat menyebabkan terjadi terjadinya keracunan bagi tanaman padi. NaCl yang tinggi juga menyebabkan viskositas tanah menjadi tinggi. Apabila konsentrasi garam di dalam tanah lebih tinggi dibanding di dalam jaringan tanaman akan terjadi plasmolisis yang dapat berakibat dehidrasi tanaman. Selain itu, NaCl yang tinggi juga menyebabkan terjadinya defisiensi unsur hara yang lainnya. Levitt (1980), Rosita Sipayung (2003) mengatakan salinitas

mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah, yaitu tekanan osmotik meningkat, peningkatan potensi ionisasi, infiltrasi tanah menjadi buruk, kerusakan dan terganggunya struktur tanah, permeabilitas buruk dan penurunan konduktivitas.

Konsentrasi garam-garam terlarut yang berlebihan di dalam tanah atau air yang ada disekitar tanaman menyebabkan tanaman mengalami stres garam. Kadar garam yang berlebih pada tanah menyebabkan konsentrasi larutan tanah menjadi tinggi sehingga potensial air menurun. Akibat perbedaan potensial air di dalam jaringan tanaman yang lebih tinggi, menyebabkan air keluar dan tanaman mengalami plasmolisis. Plasmolisis yang terjadi secara terus menerus pada tanaman menyebabkan tanaman mengalami dehidrasi dan tanaman dapat mengalami kematian.

Air irigasi yang disyaratkan untuk pertumbuhan tanaman mengandung garam antara 500–1500 mg/l, dan jika larutan tanah mengandung kadar garam lebih dari 1500 mg/l akan menyebabkan permasalahan salinitas. NaCl yang tinggi menyebabkan viskositas tanah menjadi tinggi. Apabila konsentrasi garam di dalam tanah lebih tinggi dibanding di dalam jaringan tanaman akan terjadi plasmolisis yang dapat berakibat dehidrasi tanaman. Selain itu, NaCl yang tinggi juga menyebabkan terjadinya defisiensi unsur hara yang lainnya (Levitt, 1980).

Perubahan fisiko-kimia dapat berupa peningkatan tekanan osmosis larutan tanah yang akan merusak sel-sel akar tanaman. Tanah yang rusak akibat peptisasi koloid memiliki struktur yang padat dengan porositas yang rendah. Kondisi seperti ini akan menghambat pergerakan akar tanaman sehingga mengganggu sistem penyerapan hara dan air dari dalam tanah. Akumulasi Cl^- dalam tanah dapat menyebabkan terjadi

VI. KESIMPULAN

1. Kegaraman (salinitas) berpengaruh terhadap perkecambahan, pertumbuhan vegetatif dan generatif padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele
2. Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele masih dapat mengalami perkecambahan pada konsentrasi kegaraman sampai 10.000 ppm
3. Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele hanya tahan terhadap kegaraman larutan tanah sampai konsentrasi 1.500 ppm.
4. Salinitas pada konsentrasi 10.000 ppm sudah menyebabkan kematian Padi Cisadane, Ciherang, IR 64 dan Rojolele pada minggu keenam setelah tanam

PUSTAKA

Anonim. 1983. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayuran*. Deptan Satuan Pengendalian Bimas, Jakarta. 281 p.

_____ (2007). *Bertanam Padi Di Tanah Bencana*. Jurnal Penelitian. www.pustaka-deptan.go.id. Balai Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 4p.

_____ (2007). *Deskripsi Botani Tanaman Padi*. www.distan.deptan-diy.go.id. Selasa 10 Juli 2007. 09.52 PM

_____ (2007). *Padi*. www.warintekbantul.go.id. Selasa 10 Juli 2007. 09.40 PM.

_____ (2007). *Produksi Padi Dan Perdagangan Dunia*. www.wikipedia.org. Minggu 5 Agustus 2007. 02.14 PM.

_____ (2007). *Setelah Menghilang Ratusan Tahun*. www.tempointeraktif.com. Jumat 6 Juli 2007. 09.03 PM.

_____ (2007). *Tanaman Padi Yang Kembali Dari Mati*. www.tempointeraktif.com. Jumat 6 Juli 2007. 09.23 PM.

_____ (2007). *Varietas Beras Merah – Putih RI-1*. www.tempointeraktif.com. Jumat 20 Juli 2007. 08.52 PM

Basri, H (1991). *Pengaruh Stres Garam Dan Produksi Terhadap Empat Varietas Kedelai*. Thesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.

Bintoro, M.H. 1989. *The Effect of NaCl Treatment on Some Vegetables Crops*. Thesis of Master of Agriculture University of Okayama, Japan. 57 p.

Fitter, A.H & R.K.M. Hay. 1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Terjemahan Sri Andani & E.D. Purbayanti. Gama Press, Yogyakarta. 421 p.

Gardner, F.P. R.B. Pearce & R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press, Jakarta. 428 p.

Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Volume II. Academic Press, London. 607 p.

Lines – Kelly (2000) *cit* Armen Zulham (2006). *Mengelola Pertanian Pada Lahan Tsunami*. Jurnal Penelitian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. NAD. 5p.

Lines Kelly R (2000). *Soil Sence: Soil Management For NSW North Coast Farmer*. NSW Agriculture & Land And Water Conservations. Wollongbar

Pitojo, S., 1997. *Budidaya Padi Sawah*. TABELA. Penebar Swadaya. Jakarta. 55p.

Rosita Sipayung (2003). *Stres Garam Dan Mekanisme Toleransi Tanaman*. Jurnal Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara. 7p

Salisbury, F.B. & C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Terjemahan Diah R. Lukman & Sumaryono. ITB Bandung. 241 p.

Sugeng, 1993. *Bercocok Tanam Padi*. Antelka Ilmu. Semarang. 68p

Suparyono, dan A, Setyono, 1993. *Padi Penebar Swadaya*. Jakarta. 118p

Williams, C.N. 1983. *The Agronomy of The Major Tropical Crops*. Oxford University Press, London. 228 p.

Yayock, J.Y., G. Lombin, dan J.J. Ounobi. 1988. *Crop Science and Production in Warm Climates*. Macmillan Publishers Ltd, London and Basingstoke. 307 p.

PENGUNAAN ANGGARAN PENELITIAN**A. Rincian anggaran penelitian**

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1. Honorarium (6 bulan) | |
| a. Ketua Peneliti (1) | : Rp. 900.000 |
| b. Tenaga Laboran / Teknisi (1) | : Rp. 600.000 |
| c. Tenaga Lapangan / Pencacah (3) | : Rp. 600.000 |
| d. Tenaga Administrasi (1) | : Rp. 300.000 |
| | ----- |
| | : Rp. 2.400.000 |
| 2. Bahan dan Peralatan Penelitian | |
| a. Bahan habis pakai | : Rp. 450.000 |
| b. Alat | : Rp. 1.250.000 |
| c. Sewa alat | : Rp. 250.000 |
| d. Sewa lahan | : Rp. 550.000 |
| | ----- |
| | : Rp. 2.950.000 |
| 3. Perjalanan | |
| a. Transportasi lokal | : Rp. 600.000 |
| b. Lumpsum (konsumsi dan akomodasi) | : Rp. 1.200.000 |
| | ----- |
| | : Rp. 1.800.000 |
| 4. Laporan Penelitian | |
| a. Analisis data | : Rp. 350.000 |
| b. Pengetikan | : Rp. 200.000 |
| c. Penggandaan | : Rp. 200.000 |
| | ----- |
| | : Rp. 800.000 |
| 5. Seminar Hasil | |
| a. Konsumsi | : Rp. 250.000 |
| b. Biaya penyelenggaraan | : Rp. 100.000 |
| | ----- |
| | : Rp. 250.000 |
| 6. Biaya lain-lain | : Rp. 250.000 |

Lampiran II.

CURRICULUM VITAE

1. Nama Lengkap : Agus Nugroho Setiawan, Ir.
2. Umur dan jenis kelamin : 38 tahun, laki-laki
3. N I K : 133 012
4. Pangkat, Golongan : Penata, III c
5. Jabatan Akademik : Lektor
6. Instansi, PTS : Fakultas Pertanian UMY
7. Alamat : Kembangarum XIV, Turi, Sleman, Yogyakarta

8. Riwayat Pendidikan :

| No. | Pendidikan | Tempat | Tahun Lulus | Jurusan |
|-----|--------------------|--------------|-------------|----------|
| 1 | SD Inpres Turi | Turi, Sleman | 1980 | --- |
| 2 | SMP Turi | Turi, Sleman | 1983 | --- |
| 3 | SMA I Sleman | Sleman, DIY | 1986 | IPA |
| 4 | Fak. Pertanian UGM | Yogyakarta | 1991 | Agronomi |

9. Pengalaman Penelitian

- a. Identifikasi Gulma Pada Tanaman Jagung di Beberapa Ketinggian Tempat
- b. Pengaruh Jarak Tanam dan Saat Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah
- c. Pengaruh Saat Penyiangan Terhadap Populasi Gulma dan Pertumbuhan Jagung Manis
- d. Pengaruh Imbangan Pupuk Organik Granuler dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah
- e. Kajian Jenis dan Populasi Tanaman Sela Kacang Dalam Budidaya Jagung Manis Pola Tumpangsari
- f. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pengendalian Gulma Terhadap Populasi Gulma Serta Hasil Jagung Manis

10. Publikasi Ilmiah

- a. Pengendalian Gulma Terpadu : Suatu Konsep Pengendalian Gulma Berwawasan Lingkungan
- b. Potensi Penelitian dan Pengembangan Lahan Pasir Pantai Untuk Pertanian
- c. Teknologi Budidaya Lahan Pasiran dan Permasalahannya
- d. Pengaruh Imbangan Pupuk Organik Granuler dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah
- e. Sistem Pertanian Singgang Sebagai Salah Satu Alternatif Sistem Pertanian Berkelanjutan

ALABAMA
COUNTY OF _____
STATE OF ALABAMA
I, _____
do hereby certify that _____
is the _____
of _____
in the _____
of _____
this _____ day of _____
19____.

Lampiran II.

CURRICULUM VITAE

1. Nama Lengkap : Agus Nugroho Setiawan, Ir.
2. Umur dan jenis kelamin : 38 tahun, laki-laki
3. N I K : 133 012
4. Pangkat, Golongan : Penata, III-c
5. Jabatan Akademik : Lektör
6. Instansi, PTS : Fakultas Pertanian UMY
7. Alamat : Kembangarum XIV, Turi, Sleman, Yogyakarta

8. Riwayat Pendidikan :

| No. | Pendidikan | Tempat | Tahun Lulus | Jurusan |
|-----|--------------------|--------------|-------------|----------|
| 1 | SD Inpres Turi | Turi, Sleman | 1980 | --- |
| 2 | SMP Turi | Turi, Sleman | 1983 | --- |
| 3 | SMA I Sleman | Sleman, DIY | 1986 | IPA |
| 4 | Fak. Pertanian UGM | Yogyakarta | 1991 | Agronomi |

9. Pengalaman Penelitian

- a. Identifikasi Gulma Pada Tanaman Jagung di Beberapa Ketinggian Tempat
- b. Pengaruh Jarak Tanam dan Saat Penyiangan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah
- c. Pengaruh Saat Penyiangan Terhadap Populasi Gulma dan Pertumbuhan Jagung Manis
- d. Pengaruh Imbangan Pupuk Organik Granuler dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah
- e. Kajian Jenis dan Populasi Tanaman Sela Kacang Dalam Budidaya Jagung Manis Pola Tumpangsari
- f. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pengendalian Gulma Terhadap Populasi Gulma Serta Hasil Jagung Manis

10. Publikasi Ilmiah

- a. Pengendalian Gulma Terpadu : Suatu Konsep Pengendalian Gulma Berwawasan Lingkungan
 - b. Potensi Penelitian dan Pengembangan Lahan Pasir Pantai Untuk Pertanian
 - c. Teknologi Budidaya Lahan Pasiran dan Permasalahannya
 - d. Pengaruh Imbangan Pupuk Organik Granuler dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah
- Sistem Pertanian Sinergis Sebagai Salah Satu Alternatif Sistem Pertanian