

Studi Peningkatan Ketahanan Bibit Padi Lebak Terhadap Kondisi Cekaman Terendam melalui Perlakuan Zn dan Pemupukan N

Study of Rice Seedling Invigoration on Submergence Stress with Zn Application and Nitrogen Fertilizer

Firdaus Sulaiman^{*)1}, Rujito Agus Suwignyo², Mery Hasmeda² dan Andi Wijaya²

¹Mahasiswa Pascasarjana Universitas Sriwijaya

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Telp. +628127102322

^{*)}Penulis untuk korespondensi: firdaussulaiman@fp.unsri.ac.id

ABSTRACT

The research has been conducted at rainfield lowland of non tidal swamp in Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin in March to May 2014. Objective of research was to find the treatment for seed of rice before planting with application of Zn and nitrogen fertilizer. This factorial experiment was set by randomized block design with three replications. First factor was 6 rice varieties, second factor is two levels of Zn treatment (0 mM and 5,0 mM), and third factor is two level of N fertilizer (30 and 60 kg/ha). The 15-day seedlings, were submerged for 5 days. The parameters, dry weight of seedling, carbohydrate of stem, and chlorophyll of leaf, were measured on 10 days after submergence treatment. Carbohydrate and chlorophyll was measured according to the method of Yoshida *et al.* (1976). Result of research showed that application of Zn and N increased dry weight, carbohydrate, and chlorophyll of seedling. Therefore rice seedling will be more tolerant in submergence stress.

Keywords: Rice seedling, submergence, stress, zinc

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di sawah milik petani di rawa lebak Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin pada bulan Maret hingga Mei 2014. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan metode perlakuan benih sebelum penanaman sebagai alternatif pemupukan melalui tanah dan mencari dosis pemupukan N yang dapat meningkatkan ketahanan bibit dalam kondisi terendam. Perlakuan disusun secara faktorial Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah 6 varietas padi sawah, faktor kedua perendaman benih dalam larutan Zn (pada konsentrasi 0 mM dan 5,0 mM) dan faktor ketiga adalah perlakuan pemupukan N (30 dan 60 kg/ha). Selanjutnya bibit padi umur 15 hari setelah semai (hss) direndam sampai tenggelam (*submergence*) selama 5 hari. Pengamatan berat kering bibit, karbohidrat batang, klorofil daun dilakukan setelah periode pemulihan (*recovery*) selama 10 hari. Pengukuran karbohidrat dan klorofil dilakukan menurut metode Yoshida *et al.* (1976). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Zn dan peningkatan dosis pupuk dapat memberikan peningkatan berat kering bibit, karbohidrat, dan klorofil baik pada bibit yang terendam maupun yang tidak terendam. Bibit yang diberi perlakuan Zn dan ditambah pemupukan N 60 kg/ha, akan lebih tahan terendam.

Kata kunci: Bibit padi, cekaman, terendam, Zn

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global di atmosfer berdampak pada peningkatan suhu di muka bumi sehingga berpengaruh kepada pencairan air yang membeku di kedua kutub Utara dan Selatan (IPCC 2007). Kondisi ini menyebabkan dua mekanisme yaitu meluasnya permukaan air laut dan meningkatnya laju evaporasi air di muka bumi. Dua fenomena ini akan sangat berpengaruh pada sistem pertanian di Indonesia, khususnya terhadap produksi padi karena tanaman dipengaruhi oleh pola perubahan iklim terutama periode hujan dan besarnya curah hujan yang terjadi di daerah pertanaman padi (IRRI 2007). Pada daerah-daerah yang muka air tanahnya sangat dipengaruhi oleh fluktuasi muka air sungai dan pasang surutnya air laut, sistem budidaya tanaman padi akan sangat terpengaruh. Pada musim hujan, pengaruh tersebut akan semakin signifikan. Daerah sentra produksi padi yang kebanyakan berada di lokasi dataran rendah akan rentan terhadap besarnya peluang terjadinya banjir (Aydinalp dan Cresser 2008).

Kendala yang dihadapi petani dalam aplikasi di lapangan adalah masih sulit diprediksinya tinggi genangan air, sehingga petani selalu menghadapi resiko terendamnya tanaman padi pada fase pertumbuhan vegetatif. Petani melakukan teknik adaptasi agronomis dengan cara penundaan waktu tanam dan melakukan pemindahan bibit lebih dari satu kali atau dengan periode pembibitan yang lama (50 – 90 hari). Kondisi tertentu, petani baru bisa memindahkan bibit ke lahan rawa lebak pada saat bibit sudah berbunga. Pembibitan yang tidak teratur sebelum dipindahkan ke tempat penanaman, menyebabkan tanaman tidak tumbuh secara optimal pada fase vegetatif, sehingga optimalisasi dukungan terhadap fase generatif tidak terjadi dan produktivitas tanaman menjadi sangat rendah.

Upaya pengembangan lahan rawa untuk budidaya tanaman padi, disamping memerlukan varietas unggul nasional dan lokal, selayaknya juga memperhatikan

kondisi kesuburan tanah, terutama di tempat pembibitan. Lahan yang sepanjang tahun diusahakan secara terus menerus yang diikuti dengan kondisi banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau menyebabkan terkurasnya hara dalam tanah. Penambahan hara ke dalam tanah diharapkan mampu meningkatkan kesuburan tanaman dan juga ketahanan tanaman saat terendam di waktu banjir. Sejak tanaman di pembibitan, petani jarang melakukan pemupukan untuk memperbaiki vigor bibit dalam rangka menghadapi kondisi banjir dan kemungkinan terendam. Beberapa penelitian yang telah dilakukan di negara-negara Asia Tenggara termasuk Indonesia, pemupukan tanaman sejak usia dini mampu meningkatkan vigor bibit menjelang perpindahan bibit ke lapangan. Penelitian pemupukan Zn yang telah dilakukan oleh Gao *et al.* (2006), ditemukan bahwa terdapat banyak Zn pada batang tanaman yang terendam, dan perlakuan pemberian Zn sebelum semai, oleh Prom-u-thai dan Rerkasem (2011) pada benih priming ditemukan ada peningkatan konsentrasi Zn dalam biji di awal perkecambahan. Pemupukan Zn pada tanaman padi, ternyata dapat meningkatkan laju penyerapan N, dan kombinasi pemupukan N dan Zn secara bersama-sama dapat meningkatkan berat kering bagian atas tanaman (Hosseiny dan Maftoun 2008). Akan tetapi pada tingkat petani, pemupukan pada fase perkecambahan di persemaian jarang dilakukan, baik pemupukan yang hanya berupa nitrogen maupun hara mikro Zn, pada hal periode pertumbuhan awal bibit baik di persemaian maupun pada sistem sebar langsung perlu mendapat perhatian, termasuk pemberian hara di usia dini perlu dikaji secara mendalam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilakukan di sawah petani di lahan rawa lebak Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin pada bulan Maret hingga Mei 2014. Perlakuan disusun dengan Rancangan Acak

Kelompok secara faktorial terdiri dari tiga faktor, pertama 6 varietas padi sawah (Ciherang, Inpara 3, Inpara 5, Kuning, Uffa, dan Sawah Beling), faktor kedua adalah perlakuan perendaman benih sebelum perkecambahan dalam larutan Zn.SO₄.7H₂O selama 24 jam pada konsentrasi 0 mM dan 5,0 mM, dan faktor ketiga adalah perlakuan pemupukan N (30 dan 60 kg/ha), dan masing-masing faktor perlakuan diulang tiga kali. Pupuk lainnya, P dan K diberikan sama pada semua plot percobaan. Bibit berumur 15 hari setelah disemai, direndam sampai tenggelam (*submergence*) selama 5 hari. Setelah periode pemulihan (*recovery*), dilakukan pengamatan terhadap berat kering bibit, karbohidrat batang, dan kandungan klorofil

daun, pada kedua kelompok bibit yang direndam dan tidak direndam. Kedua kelompok bibit yang direndam dan tidak direndam akan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam semua perlakuan terhadap peubah yang diamati disajikan pada Tabel 1. Pengamatan pada bibit yang direndam menunjukkan hasil sidik ragam bahwa semua perlakuan varietas, Zn dan N, memberikan pengaruh yang tidak nyata sampai sangat nyata pada semua peubah. Hasil uji BNT pada setiap interaksi perlakuan disajikan pada Tabel 2 hingga Tabel 4.

Tabel 1. Hasil sidik ragam terhadap peubah yang diamati.

Peubah yang Diamati	F Hitung							KK (%)
	V	Zn	N	VxZn	VxN	ZnxN	VxZnxN	
Berat Kering Bibit TD	**	tn	tn	tn	tn	**	tn	5,46
Berat Kering Bibit D	**	**	*	tn	*	**	tn	7,99
Karbohidrat Batang TD	**	**	**	**	**	*	*	7,71
Karbohidrat Batang D	**	**	**	**	**	**	**	6,15
Klorofil Daun TD	**	**	**	**	**	**	*	6,30
Klorofil Daun D	**	**	**	**	**	**	*	7,04
F Tabel 0,05	2,42	4,05	4,05	2,42	2,42	4,05	2,42	
F Tabel 0,01	3,44	7,21	7,21	3,44	3,44	7,21	3,44	

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata; * = berpengaruh nyata; tn = berpengaruh tidak nyata; TD = bibit tidak direndam; D = bibit direndam

Tabel 2. Pengaruh perlakuan terhadap berat kering bibit (mg).

Varietas	Zn (mM)	30 kg N/ha				60 kg N/ha			
		TD		D		TD		D	
Ciherang	0	484,65	b	381,88	a	491,18	b	395,71	a
	5	494,38	b	400,55	a	493,69	b	431,07	b
Inpara 3	0	467,01	a	404,88	ab	470,53	ab	424,35	b
	5	469,21	ab	433,75	bc	472,56	ab	448,22	bc
Inpara 5	0	496,35	b	434,58	bc	499,65	b	459,25	bc
	5	503,51	b	477,30	c	505,48	b	488,11	c
Kuning	0	500,10	b	404,65	ab	502,86	b	421,02	b
	5	510,59	b	435,78	bc	511,52	b	447,77	bc
Uffa	0	437,35	a	359,72	a	440,25	a	372,71	a
	5	442,66	a	395,27	a	451,85	a	408,25	ab
S. Beling	0	465,02	a	383,48	a	479,71	ab	402,15	a
	5	471,62	ab	402,18	a	493,35	b	443,05	bc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom TD atau D yang sama berarti tidak berbeda nyata pada BNT 0,05 (tidak direndam = 43,26) dan direndam = 55,05).

Dari tabel di atas aplikasi Zn meningkatkan berat kering bibit pada semua varietas, peningkatan akan lebih

tinggi pada bibit yang diberi pemupukan N. Respon aplikasi Zn dan pemupukan N nyata pada varietas Inpara 3, Inpara 5, dan

varietas Kuning. Berat kering bibit lebih rendah jika pemupukan N tidak diikuti dengan aplikasi Zn.

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap karbohidrat batang (%).

Varietas	Zn (mM)	30 kg N/ha				60 kg N/ha			
		TD		D		TD		D	
Ciherang	0	4,85	bc	3,47	b	5,14	cd	3,90	c
	5	5,10	cd	4,13	c	5,65	d	4,37	d
Inpara 3	0	3,64	a	3,27	a	4,22	a	3,87	c
	5	4,18	a	4,10	c	4,88	c	4,13	c
Inpara 5	0	4,87	c	3,70	b	4,97	c	4,03	c
	5	4,96	c	4,27	c	5,25	cd	3,93	d
Kuning	0	4,05	a	4,00	c	4,27	b	4,20	c
	5	4,51	b	4,27	d	4,80	bc	4,37	d
Uffa	0	3,89	a	2,90	a	4,22	a	3,20	a
	5	4,31	b	3,33	b	5,13	cd	3,33	b
S. Beling	0	4,65	b	3,37	b	4,75	bc	3,27	a
	5	4,83	c	3,50	b	5,09	d	4,20	c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom TD atau D yang sama berarti tidak berbeda nyata pada BNT 0,05 (tidak direndam = 0,59 dan direndam = 0,38).

Tabel 4. Pengaruh perlakuan terhadap klorofil daun (mg/g).

Varietas	Zn (mM)	30 kg N/ha				60 kg N/ha			
		TD		D		TD		D	
Ciherang	0	13,47	a	10,53	a	14,83	b	12,07	ab
	5	15,07	b	13,10	b	16,67	c	15,13	c
Inpara 3	0	16,80	c	14,57	c	18,63	de	16,30	d
	5	19,17	de	17,10	de	20,10	e	18,70	e
Inpara 5	0	15,43	b	13,57	b	17,37	c	15,83	cd
	5	17,63	cd	16,97	d	18,13	cd	17,47	de
Kuning	0	12,80	a	11,50	a	13,60	a	12,37	b
	5	13,73	a	12,93	b	14,37	a	13,70	b
Uffa	0	15,40	b	12,50	b	15,43	b	13,50	b
	5	17,60	cd	15,93	cd	18,53	de	17,47	de
S. Beling	0	14,80	b	11,80	a	16,48	bc	12,67	b
	5	18,10	cd	14,50	c	18,37	d	17,00	d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom TD atau D yang sama berarti tidak berbeda nyata pada BNT 0,05 (tidak direndam = 1,69 dan direndam = 1,67).

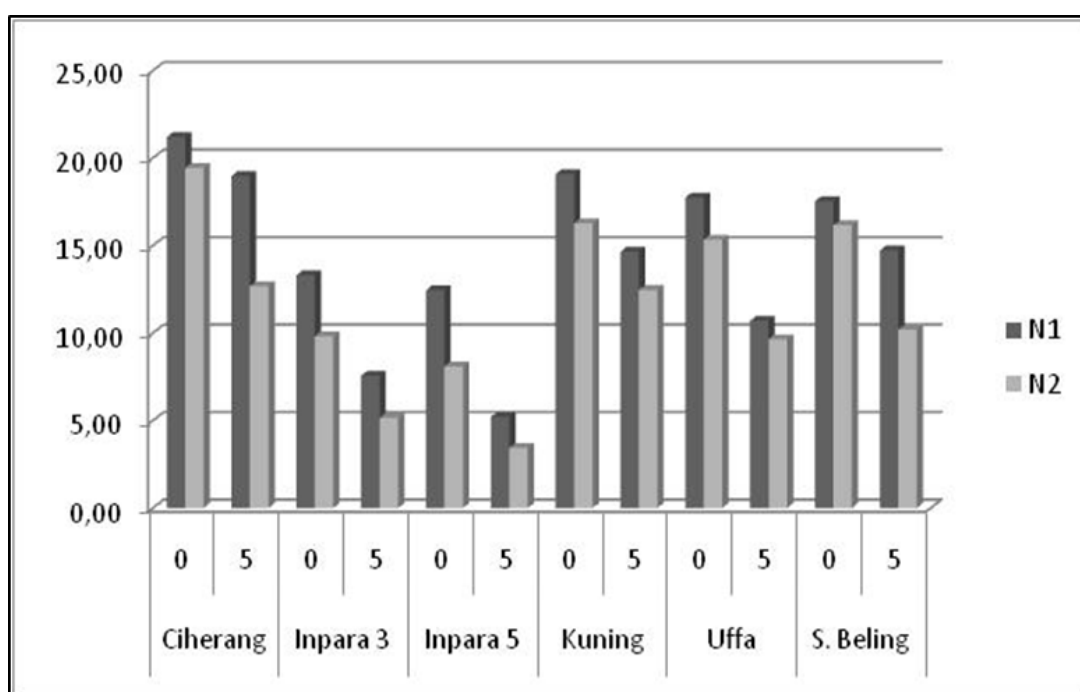
Berdasarkan data di atas, semua berat kering bibit, karbohidrat, dan klorofil terjadi peningkatan dengan adanya aplikasi perlakuan Zn sebelum perkecambahan. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Hosseiny dan Maftoun (2008) yang melakukan pemupukan Zn melalui tanah bersamaan dengan pemupukan N. Peningkatan N akan meningkatkan berat kering tajuk, karbohidrat, dan klorofil daun, karena N berperan dalam pembentukan jaringan tanaman, karbohidrat, dan klorofil daun. Peningkatan terjadi pada semua varietas, dan sejalan dengan peningkatan konsentrasi Zn. Peningkatan berat kering bibit selaras

dengan peningkatan karbohidrat dan klorofil. Keenam varietas, baik nasional maupun lokal, memberikan respon yang sangat baik terhadap perlakuan Zn dan N. Varietas lokal yang belum populer di tingkat petani, meningkat berat kering dan karbohidratnya melalui aplikasi Zn dan N.

Selanjutnya apabila berat kering bibit yang dilakukan perendaman dibandingkan dengan berat kering yang tidak direndam, terjadi penurunan. Penurunan berat kering sebagai indikator adanya cekaman perlakuan *submergence* pada bibit yang direndam, walaupun direndam selama 5 hari, bibit masih betahan hidup selama

periode pemulihan. Kondisi penurunan ini disebabkan terjadinya kondisi lingkungan yang suboptimum pada tanaman yang terendam banjir, sehingga proses metabolisme tanaman tidak optimal (Fukao dan Bailey-Serres (2008). Dari beberapa hasil penelitian, umumnya cadangan makanan di dalam batang dan daun sudah habis terkuras pada saat tanaman terendam dan saat memasuki periode *recovery* (Panda *et al.* 2008). Persentase penurunan berat kering tajuk akan semakin berkurang dengan adanya pemupukan N. Hal ini membuktikan bahwa pengurasan energi

pada tanaman yang tercekam akan berkurang jika sebelumnya dipasok dengan hara yang cukup, baik hara makro berupa N dan hara mikro (Zn). Pada tanaman yang disuplai hara lebih banyak sebelum terjadinya cekaman, tanaman akan lebih mampu bertahan, hal ini ditunjukkan dengan rendahnya penurunan berat kering tanaman. (Gambar 1). Pada varietas yang toleran cekaman terendam (Inpara 3 dan Inpara 5) menunjukkan penurunan yang lebih kecil dari varietas lainnya, seperti halnya hasil penelitian Suwignyo *et al.* (2012).



Gambar 1. Persentase penurunan berat kering bibit yang direndam dibandingkan dengan berat kering bibit yang tidak direndam.

Berdasarkan data persentase penurunan berat kering bibit yang direndam dibanding berat kering bibit yang tidak direndam, dapat diklasifikasi berdasar besarnya penurunan. Pada penurunan > 40 persen diasumsikan bahwa bibit tidak toleran pada rendaman, penurunan 20 – 40 persen, klasifikasi sedang dan penurunan 0 – 20 persen diasumsikan toleran pada kondisi cekaman terendam. Sehingga klasifikasi ini dapat dibuat dalam bentuk

tabel (Tabel 5). Berdasarkan data Tabel 5, persentase penurunan berat kering bibit tidak ada yang melebihi 40 persen, sehingga varietas yang digunakan dalam penelitian ini termasuk jenis yang toleran pada cekaman terendam. Aplikasi Zn yang diikuti oleh pemupukan N pada bibit padi menurunkan persentase penurunan berat kering bibit yang diberikan cekaman terendam.

Tabel 5. Klasifikasi tingkat toleransi bibit padi lebak berdasarkan besaran persentase penurunan berat kering pada bibit yang direndam.

Varietas	Zn (mM)	N1 (30 kg/ha)		N2 (60 kg/ha)	
Ciherang	0	21,2	S	19,4	T
	5	19,0	T	12,7	T
Inpara 3	0	13,3	T	9,8	T
	5	7,6	T	5,2	T
Inpara 5	0	12,4	T	8,1	T
	5	5,2	T	3,4	T
Kuning	0	19,1	T	16,3	T
	5	14,7	T	12,5	T
Uffa	0	17,8	T	15,3	T
	5	10,7	T	9,6	T
S. Beling	0	17,5	T	16,2	T
	5	14,7	T	10,2	T

Keterangan: T = toleran (0 – 20%); S = sedang (20 – 40%); TT = tidak toleran (>40%)

KESIMPULAN

Perendaman benih dalam larutan Zn sebelum perkecambahan dapat meningkatkan ketahanan bibit padi lebak pada cekaman terendam, peningkatan ketahanan bibit akan meningkat jika diikuti oleh pemberian pupuk N di media persemaian. Peningkatan ketahanan bibit bervariasi menurut varietas padi, varietas Inpara 5 merupakan varietas yang toleran pada kondisi cekaman terendam. Di antara tiga varietas lokal yang diuji, varietas Uffa dan Sawah Beling termasuk sama baiknya dengan varietas nasional lainnya seperti Inpara 3 dan Ciherang. Penggunaan larutan Zn sebelum benih berkecambah, layak disarankan ke petani, karena lebih praktis dibanding pemberian pupuk Zn di media perkecambahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Hibah Doktor TA 2014 dan Bapak H. Nawawi, Desa Sako Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin yang telah memberikan fasilitas penggunaan sawah lebak untuk lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aydinalp C dan Cresser MS. 2008. The effect of global change on agriculture. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science* 3(5): 672-678.
- Fukao T dan Bailey-Serres J. 2008. Submergence tolerance conferred by Sub1A is mediated by SLR1 and SLRL1 restriction of gibberellin responses in rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 105: 16814-16819.
- Gao X, Zou C, Fan X, Zhang F, dan Hoffland E. 2006. From flooded to aerobic condition: consequences for zinc uptake. *Plant and Soil* 280: 41-47.
- Hosseiny Y dan Maftoun M. 2008. Effects of nitrogen levels, nitrogen sources and zinc rates on the growth and mineral composition of lowland rice. *Journal of Agricultural and Science Technology* 10: 307-316.
- IPCC. 2007. Report of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Thomas F Stocker. *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of Intergovernmental Panel on Climate Change.*

- http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/271.htm.
- IRRI. 2007. Responding to the needs of rice farmers in flash-flood-prone areas. *Subl News* 1(1): 2.
- Panda D, Sharma SG, dan Sarkar RK. 2008. Chlorophyll fluorescence parameters, CO₂ photosynthetic rate and regeneration capacity as a result of complete submergence and subsequent re-emergence in rice (*Oryza sativa* L.). *Aquatic Botany* 88: 127-133.
- Prom-u-thai C dan Rerkasem B. 2011. Effect of zinc priming on zinc concentration of germinating rice seed. Book of Abstract International Seminar and Conference The Role of Agriculture and Natural Resources on Global Changes (ANGC 2011), Held by Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Thailand, 7-9 November.
- Suwignyo RA, Wijaya A, Sihombing H, dan Gribaldi. 2012. Modifikasi aplikasi unsur hara untuk perbaikan vigorasi bibit padi dalam cekaman terendam. *Jurnal Lahan Suboptimal* 1(1): 1-11.
- Yoshida S, Forno DA, Cock JH, dan Gomez KA. 1976. Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice. The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines.