

PERTANIAN

PEMANFAATAN PUPUK CALSIUM SILICATE (CaSiO_3) DALAM MENINGKATKAN PERKECAMBAHAN BIJI, KUALITAS BENIH DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

*Potential of Calcium Silicate Fertilizer (CaSiO_3) in Enhancing of Seed Germination, Seedling Quality And Yield of Rice (*Oryza sativa* L.)*

Sheilla Anandyta Ramadhanty¹, Yagus Wijayanto^{1*} dan Irwan Sadiman¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail : yaguswijayanto001@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of Calcium Silicate fertilizer (CaSiO_3) in enhancing on seed germination, seedling quality and yield of rice (*Oryza sativa* L.). This research was conducted in the Laboratory of Department Soil Science and Complex Greenhouse Kasetsart University Thailand. The experiments consisted of three kinds about seed germination, seedling quality and yield of rice. The experiments used completely randomized design with factorial 2×2 (factor 1(Priming seed+ CaSiO_3), Factor 2 (Spraying with CaSiO_3)) and factorial 2×3 (Factor 1(Application CaSiO_3), Factor 2(3 Series Soil)). Data were analyzed with variance (ANOVA) and evaluated by R-stat program and continued with Duncan's multiple range test level 5%. The best treatment of the first experiments regarding the effects of different concentrations CaSiO_3 on the seed germination varieties Pathumtani 80 is at Treatment 8 (T8)(Priming seeds + CaSiO_3 6.000 ppm) with germination percentage (95.5%), DTE (2.59 days) and Germination index (17.59). The best combination treatment of the second experiments concerning the effects of fertilizers to improve the quality on rice seeds that is on PIS1 (Priming seeds and Spraying CaSiO_3 6.000 ppm) with germination percentage (81.03%), plant height (12.59 cm) and the number of leaves (4). The best treatment of the third experiments regarding the effects of applying Calcium Silicate fertilizer (CaSiO_3) on seedling and fertigation for three different soil series on enhancing yield of rice, on SIT1 (Banglen soil series and application CaSiO_3) by the number of panicles / pot (60), the number of seeds (270.700 sq.m²), weight dried (7.436 g / sq.m²).

Keywords: Calsium Silicate (CaSiO_3), Rice, Seed Germination, Seedling Quality, Yield

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Calsium Silicate (CaSiO_3) dalam meningkatkan perkecambahan biji, kualitas benih dan hasil pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah dan Kompleks Greenhouse Kasetsart University Thailand. Percobaan terdiri dari 3 macam yang saling berkesinambungan yaitu perkecambahan biji, kualitas benih dan hasil tanaman padi. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial 2×2 (Faktor 1(Perendaman biji dengan larutan CaSiO_3), Faktor 2(Penyemprotan bibit dengan larutan CaSiO_3)) dan Faktorial 2×3 (Faktor 1(Aplikasi CaSiO_3), Faktor 2 (3 Series Tanah)). Data penelitian dianalisis dengan ragam (ANOVA) dan dievaluasi dengan R-stat program dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pada percobaan pertama mengenai perlakuan terbaik terhadap perkecambahan biji padi varietas Pathumtani 80 yaitu pada T8 (Perendaman + CaSiO_3 6.000 ppm) dengan persentase perkecambahan 95,5%, DTE 2,59 hari dan Indeks Perkecambahan 17,59. Kombinasi perlakuan terbaik dari percobaan kedua mengenai kualitas benih padi yaitu pada PIS1 (Perendaman dan Penyemprotan CaSiO_3 6000 ppm) dengan persentase perkecambahan (81,03%), tinggi tanaman (12,59 cm) dan jumlah daun (4). Perlakuan terbaik pada percobaan ketiga mengenai hasil panen padi yaitu pada SIT1 (jenis tanah Banglen dan aplikasi CaSiO_3) dengan jumlah malai/pot (60), jumlah biji/pot (270,700 sq.m²), berat kering biji padi (7,436 g/sq.m²).

Kata kunci: Calsium Silicate (CaSiO_3), Padi, Perkecambahan biji, Kualitas benih, Hasil panen

How to cite: Ramadhanty SA, Wijayanto Y, Sadiman I. 2014. Pemanfaatan Pupuk Calsium Silicate (CaSiO_3) dalam Meningkatkan Perkecambahan Biji, Kualitas Benih dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-x

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan produk utama dari hasil pertanian di negara-negara agraris di dunia. Menurut Dobermann and Fairhust (2000), padi merupakan makanan yang dikonsumsi dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan makanan yang berasal dari komoditas lain sehingga dari sisi ketahanan pangan fungsinya menjadi sangat penting dan strategis. Pengaruh kebutuhan pangan pokok padi ini, berhubungan dengan nutrisi

yang juga diperlukan dalam kandungan padi yang akan dikonsumsi. Kualitas, kuantitas dan nilai nutrisi dari padi sebagian besar ditentukan oleh sintesis dan penyimpanan karbohidrat, protein dan mineral serta dipengaruhi oleh interaksi dari berbagai enzim untuk menghasilkan struktur akhir dari pati di tingkat molekul dan granula (Santos et al, 2011).

Tingginya tingkat produktivitas padi di Thailand tidak terlepas dari pemenuhan nutrisi bagi tanaman padi. Perubahan-

perubahan yang ada sangat berpengaruh terhadap kondisi agroklimatologi untuk produksi pangan. Seiring dengan perubahan iklim global ini menyebabkan iklim yang tidak dapat diprediksi kembali sehingga varietas padi yang tahan hama dan penyakit serta umur genjah saja tidak akan cukup. Tanaman memerlukan nutrisi yang komplit untuk memenuhi kebutuhan dan pertumbuhan tanaman. Nutrisi untuk tanaman dibagi menjadi dua kelompok yaitu unsur hara makro, mikro dan benefisial. Apabila nutrisi dalam tanaman padi terpenuhi, produktivitas untuk tanaman padi juga dapat meningkat.

Silikon merupakan unsur kedua paling melimpah di tanah yang mudah menggabungkan dengan oksigen, unsur paling melimpah untuk membentuk mineral silikon. Mineral ini berfungsi sebagai substrat utama untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman padi merupakan salah satu tanaman akumulator silikon, yang menyerap silikon lebih tinggi dibandingkan dengan unsur hara makro seperti urea, kalium dan fosfor (Camargo *et al.*, 2007). Kalsium merupakan konstituen dari dinding sel dan terlibat dalam produksi poin tumbuh baru dan ujung akar. Unsur Ca memberikan elastisitas dan perluasan dinding sel yang terus tumbuh poin dari menjadi kaku dan rapuh. Unsur Ca berfungsi sebagai dasar untuk menetralkan asam organik yang dihasilkan selama proses tumbuh dan membantu dalam translokasi karbohidrat dan penyerapan nitrogen.

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah Calcium Silicate yang mencakup dari kalsium (Ca) dan Silicon (Si). Kalsium (Ca) adalah nutrisi tanaman penting dan utama, dan tingkat Ca stabil diperlukan untuk menjaga struktur dinding sel dan fungsi membran. Silicon (Si) adalah kedua unsur paling melimpah di tanah. Penelitian ini akan membahas mengenai potensi pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) dalam meningkatkan perkecambahan biji, kualitas benih dan hasil panen tanaman padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah dan Kompleks Greenhouse Kasetsart University, Thailand dengan 3 percobaan yang saling berkaitan antara lain Percobaan pertama mengenai pengaruh dari perbedaan konsentrasi pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) terhadap kualitas benih padi Varietas Pathumthani 80, percobaan kedua mengenai pengaruh penerapan pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) terhadap benih padi untuk meningkatkan kualitas benih, percobaan ketiga mengenai potensi pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) terhadap tiga tipe tanah, serta aplikasi pada benih dan *foliar feeding* untuk meningkatkan hasil panen tanaman padi. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2013 sampai Juni 2014. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dianalisis dengan menggunakan ragam (*ANOVA*) dan dievaluasi dengan aplikasi R-program t. Apabila terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (*DMRT*) taraf 5%.

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi :

A. Pada percobaan pertama mengenai pengaruh dari perbedaan konsentrasi pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) terhadap perkecambahan biji padi Varietas Pathumthani 80 dilakukan tahapan:

Perkecambahan Biji. Benih padi yang digunakan adalah varietas Pathumthani 80 dengan 12 perlakuan dan 4 ulangan diletakkan di dalam plastik (@30 g) dengan perlakuan kontrol (T1), perendaman dengan air (T2), dan perendaman air + CaSiO_3 menggunakan konsentrasi dari 1.000 ppm - 10.000 ppm sebagai perlakuan 3 sampai perawatan 12 (T3-T12). Diamkan pada suhu

kamar sekitar 25°C sampai 27°C selama 6 jam. Tempatkan benih di atas kertas perkecambahan yang sudah disediakan menggunakan pinsete agar terhindar dari bakteri dan setiap kertasnya letakkan 50 biji, lipat kertas lalu diletakkan dalam plastik dan diamati selama 14 hari.

B. Pada percobaan kedua mengenai efek dari pupuk untuk meningkatkan kualitas benih dilakukan tahapan :

Persiapan Media Tanam. Tanah yang digunakan adalah *Saraburi series*, pada percobaan ini menggunakan faktor 2×2 dengan 4 ulangan. Dua faktor yang diuji yaitu Perendaman benih (P) dan Penyemprotan (S). Perendaman yang dilakukan yaitu Tanpa perendaman (P1) dan Perendaman benih dengan air+ CaSiO_3 6000 ppm (P2). Penyemprotan yang dilakukan yaitu Tanpa penyemprotan (S1) dan Penyemprotan dengan CaSiO_3 6000 ppm (S2). Siapkan 16 tray (50 cm × 25 cm) yang dibagi untuk 4 perlakuan, lalu tempatkan benih padi ke dalam tanah dengan meletakkan satu biji per lubang pada tiap tray sebanyak 72 lubang/tray.

Aplikasi CaSiO_3 (6000 ppm) di Tanah dan Daun (*foliar feeding*). Penyemprotan pupuk Calsium Silicate dilakukan pada perlakuan 1 dan 3, perlakuan 1 dengan perendaman benih CaSiO_3 dan perlakuan 3 dengan tidak perendaman. Siapkan larutan pupuk Calcium Silicate 6000 ppm diberi campuran surfaktan 10 cc.

Pengukuran Pertumbuhan dan Analisis Tanaman. Amati dengan mengukur tinggi tanaman dan jumlah daun dalam setiap perlakuan pada hari ke 21 dan hari ke 28 untuk mengukur pertumbuhan tanaman dan analisis kandungan Si di dalam tanah dan tanaman.

Analisis Si pada Tanaman. Oven digunakan untuk mengeringkan tanaman, lalu potong tanaman dengan ukuran sangat kecil agar dapat digunakan untuk ekstrak tanaman. Campur dengan menggunakan dua larutan yaitu HNO_3 dan Na_2CO_3 . Langkah untuk ekstraksi tanaman yang pertama yaitu menimbang tanaman sekitar 0,1 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu menambahkan konsentrasi larutan HNO_3 5 ml, pengestrakkan dalam alat digester dengan suhu 180°C sampai terlihat asap warna coklat dari larutan, lalu mencampur HNO_3 2 ml setelah itu mengambil konsentrasi di luar dan didinginkan. Langkah selanjutnya adalah menambahkan larutan Na_2CO_3 4g dalam tabung reaksi, diekstrak campur air dan Na_2CO_3 untuk membersihkan di bagian tabung reaksi yang digunakan. Diproses lagi di blok digester dengan suhu 120°C dan filter dengan kertas di gelas ukur 250 ml dan tambahkan volume dengan air RO 250 ml.

C. Pada percobaan ketiga mengenai Potensi Pupuk Calcium Silicate (CaSiO_3) terhadap Tiga Tipe Tanah dilakukan tahapan:

Persiapan Media Tanam. Tipe tanah yang digunakan pada percobaan ini ada 3 series antara lain S1 adalah series Banglen, S2 adalah tanah series Sena dan S3 adalah tanah series Saraburi.

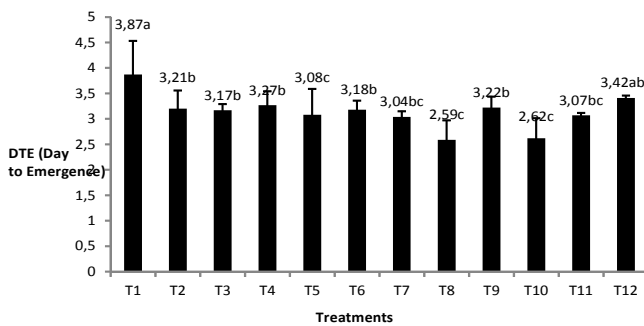
Transplantasi Tanaman Padi. Bibit padi dari percobaan kedua diambil dan menempatkannya ke dalam (pot /tank) di dalam greenhouse. Di dalam percobaan ketiga ini menggunakan 18 tank yang setiap tank ditanam 3 bibit padi yang berumur \pm 14 hari, dari 18 tank dibagi menjadi 2 perlakuan dan menggunakan 3 tipe tanah, sehingga menggunakan tipe tanah yang berbeda. Untuk perlakuan 1 tidak priming + menambahkan air saja dan dari 9 tank dibagi menjadi 3 tipe tanah menjadi S1T1R1, S1T1R2, S1T1R3, S2T1R1, S2T1R2, S2T1R3, S3T1R1, S3T1R2, S3T1R3. Untuk perlakuan 2 adalah Priming + Aplikasi CaSiO_3

dan dari 9 tank dibagi menjadi 3 tipe tanah tipe tanah yang sama seperti perlakuan 1 seperti S1T2R1, S1T2R2, S1T2R3, S2T2R1, S2T2R2, S2T2R3, S3T2R1, S3T2R1, S3T2R1.

Aplikasi CaSiO₃ dan Pupuk NPK. Pupuk CaSiO₃ (granular) dan pupuk NPK pada 2 minggu setelah tanam dari tray ke tank. Untuk T1 hanya memasukkan 1,8 gr pupuk NPK dalam setiap tank T1 dan T2 untuk menempatkan 1,8 gr NPK dan 1 gr CaSiO₃ (granular) di setiap tank T2.

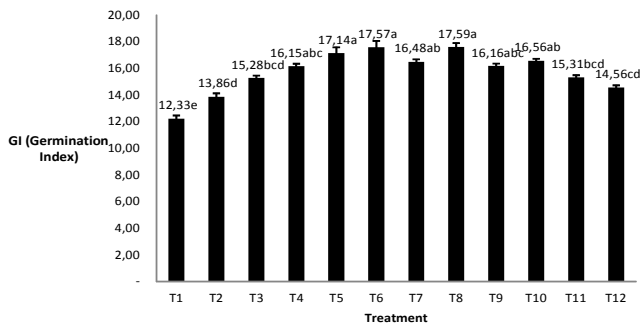
HASIL

Hasil analisis data pada percobaan pertama mengenai pengaruh dari perbedaan konsentrasi pupuk Calcium Silicate (CaSiO₃) terhadap perkecambahan biji padi Varietas Pathumthani 80 didapatkan data dengan variabel DTE (Day to Emergence / Hari munculnya radikula), GI (Germination Index / Indeks Perkecambahan), dan Persentase perkecambahan pada biji padi di hari ke 14 yang dilakukan pada 12 perlakuan yang ditunjukkan pada gambar – gambar berikut :



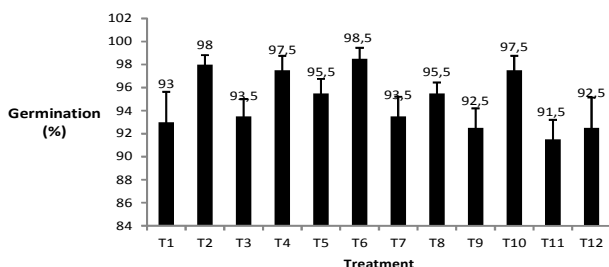
Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Calcium Silicate pada 12 perlakuan terhadap DTE (Hari munculnya radikula) di hari ke 14, angka yang diikuti huruf sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan Gambar 1, perlakuan terbaik dari percobaan pertama mengenai perkecambahan biji yaitu pada T8 (Perendaman biji + CaSiO₃ 6.000 ppm) dengan munculnya pertumbuhan radikula didapatkan hasil paling cepat yaitu 2,59 hari.



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi Calcium Silicate pada 12 perlakuan terhadap GI (Indeks Perkecambahan) di hari ke 14, angka yang diikuti huruf sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan Gambar 2, perlakuan terbaik dari percobaan pertama mengenai kualitas benih yaitu pada T8 (Perendaman biji + CaSiO₃ 6.000 ppm) dengan Indeks perkecambahan 17,59.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Calcium Silicate pada 12 perlakuan terhadap Persentase perkecambahan di hari ke 14, angka yang diikuti huruf sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan 5%.

Berdasarkan Gambar 3, perlakuan terbaik dari percobaan pertama mengenai kualitas benih yaitu pada T8 (Perendaman biji + CaSiO₃ 6.000 ppm) dengan persentase perkecambahan 95,5 %.

Hasil analisis data pada percobaan kedua mengenai pengaruh perendaman dan penyemprotan Calcium Silicate terhadap benih padi didapatkan data dengan variabel tinggi tanaman, jumlah daun, Kandungan Si pada tanaman dan tanah pada 4 perlakuan yang ditunjukkan pada tabel – tabel berikut:

Table 1. Pengaruh pemberian Calcium Silicate terhadap tinggi tanaman pada hari ke28

CaSiO ₃ (S)	Plant Height 28 days		Average (S)
	Seed (P)		
	Priming (P1)	Non Priming (P2)	
Spray (S1)	12.96 a	11.65 c	12.61 a
Non Spray (S2)	12.26 b	10.28 d	10.96 b
Average (P)	12.3 a	11.27 b	
P. Value (P)		0.001	
P. Value (S)		0.001	
P. Value (PS)		0.106	
C. V (%)		9.30	

Means in the same column followed by the same letter are not different (p ≤0.05), according Duncan test (n=3)

Table 2. Pengaruh pemberian Calcium Silicate terhadap jumlah daun pada hari ke 28

CaSiO ₃ (S)	Number leaf 28 days		Average (S)
	Seed (P)		
	Priming (P1)	Non Priming (P2)	
Spray (S1)	4a	3.25 b	3.63
Non Spray (S2)	3.5 ab	3 b	3.25
Average (P)	3.75 a	3.13 b	
P. Value (P)		0.006	
P. Value (S)		0.073	
P. Value (PS)		0.018	
C. V (%)		11.11	

Means in the same column followed by the same letter are not different (p ≤0.05), according Duncan test (n=3)

Table 3. Pengaruh pemberian Calcium Silicate terhadap Kandungan Si di tanaman

CaSiO ₃ (S)	Seed (P)		Average (S)
	Seed (P)		
	Priming (P1)	Non Priming (P2)	
Spray (S1)	0.016 a	0.014 a	0.016 a
Non Spray (S2)	0.015 a	0.005 b	0.009 b
Average (P)	0.015	0.010	
P. Value (P)		0.233	
P. Value (S)		0.020	
P. Value (PS)		0.028	
C.V. (%)		7.87	

Means in the same column followed by the same letter are not different (p ≤0.05), according Duncan test (n=3)

Table 4. Pengaruh pemberian Calcium Silicate terhadap Kandungan Si di tanah

CaSiO ₃ (S)	Seed (P)		Average (S)
	Seed (P)		
	Priming (P1)	Non Priming (P2)	
Spray (S1)	6.60 a	6.40 a	6.50 a
Non Spray (S2)	0.61 b	0.50 b	0.56 b
Average (P)	3.61	3.45	
P. Value (P)		0.649	
P. Value (S)		0.099	
P. Value (PS)		0.088	

C.V. (%)	4.589
Means in the same column followed by the same letter are not different ($p \leq 0.05$), according Duncan test ($n=3$)	

Kombinasi perlakuan terbaik dari percobaan kedua mengenai efek dari pupuk untuk meningkatkan kualitas benih yaitu pada P1S1 (Perendaman dan Penyemprotan CaSiO_3 6000 ppm) dengan tinggi tanaman (12,59 cm), jumlah daun (3), kandungan Si di tanaman (0,016 %) dan kandungan Si di tanah (6,60 mg/kg).

Hasil analisis data pada percobaan ketiga mengenai mengenai Potensi dari pupuk CaSiO_3 dalam 3 jenis tanah, aplikasi di pembibitan dan penyemprotan didapatkan data dengan variabel yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Table 5. Pengaruh dari perendaman biji dan penyemprotan tanaman padi terhadap tiga series tanah pada variabel jumlah malai/pot, jumlah biji (sq.m^2), dan berat biji (g/sq.m^2)

Factor			
Seedling (A)	Number of panicle/hill	Seed Number (sq.m^2)	Seed Weight (g/sq.m^2)
non calcium silicate	44	177,1	4,403.0
calcium silicate	47	212	4,526.0
F-test (A)	Ns	ns	ns
Soil (B)			
Soil 1	60 A	270,700 A	7,436.0 A
Soil 2	45 AB	173,800 AB	2,810.0 B
Soil 3	31 B	139,100 B	3,148.0 B
F-test (B)	**	**	**
A x B	**	*	**
c.v. (%)	23.43	34.02	29.58

¹Number is average of 3 replicates, followed by a letter. Different letter means there is a significant different at 95% (*) and 99% (**) by Duncan method ns : No significant different at 95 % by Duncan method

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada percobaan ketiga mengenai Potensi dari pupuk CaSiO_3 dalam 3 jenis tanah, aplikasi di pembibitan dan penyemprotan yaitu pada SIT1(jenis tanah Banglen dan aplikasi CaSiO_3) dengan jumlah malai/pot (60), jumlah biji (270,700 sq.m^2), berat kering biji padi (7,436 g/sq.m^2).

PEMBAHASAN

Munculnya radikula dianggap sebagai penyelesaian dari perkecambahan suatu tanaman (Matichenkov, 2001). Berdasarkan jumlah hari tercepat untuk munculnya radikula dan pada Treatment 8 (Perendaman biji + CaSiO_3 6.000 ppm) menunjukkan hari yang tercepat yaitu 2,59 hari (Gambar 1). Di dalam botani, munculnya radikula merupakan bagian pertama dari embrio tanaman yang tumbuh dan muncul selama proses perkecambahan dan induk dari hipokotil yang mendukung kotiledon untuk tumbuh (Toledo *et al.*, 2011). Menurut Tamai dan Feng Ma (2003), munculnya radikula pada biji suatu tanaman menunjukkan bahwa tanaman dapat menyerap air dan dapat mentransfernya ke seluruh bagian tubuh tanaman.

Indeks perkecambahan yang tertinggi menunjukkan tingkat perkecambahan biji yang semakin kuat (Santos *et al.*, 2011). Indeks tertinggi pada percobaan kedua yaitu 17,59 (Gambar 2). Kekuatan benih merupakan salah satu variabel penting yang perlu dinilai untuk melengkapi perkecambahan dan keplayakan tes untuk mendapatkan informasi kinerja banyak benih yang digunakan untuk di lapang (Sasaki *et al.*, 2013).

Desai *et al.* (2004), menjelaskan pada umumnya persentase perkecambahan padi adalah $> 90\%$, dari gambar 3 menggambarkan bahwa pada T8 persentase perkecambahannya adalah 95,5 % baik untuk benih padi karena di atas dari standar normal (Gambar 3). Ketika benih terkena kondisi yang tepat, kebutuhan akan air dan oksigen yang diambil melalui kulit biji akan semakin baik dan sel-sel embrio mulai membesar serta akan mempercepat perkecambahan biji suatu tanaman (Kelly *et al.*, 2012).

Tinggi tanaman dapat tumbuh dengan cukup baik karena unsur hara tanaman dapat diserap dengan baik melalui perendaman biji dan penyemprotan pupuk di tanaman. Kombinasi terbaik dengan tinggi tanaman 12,96 cm adalah pada P1S1 (Tabel 1). Penerapan Si bisa meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, berat kering dan hasil tanaman di bawah tekanan kekeringan (Sommer *et al.*, 2006). Penambahan unsur Calcium Silicate dapat meningkatkan pertumbuhan dari dinding sel serta dapat menguatkan dari dinding sel suatu tanaman (Elzbieta, 2009).

Pemberian Si berpengaruh terhadap pentingnya ketegakan daun dan kanopi tanaman dalam proses fotosintesis (Santos *et al.*, 2011). Kombinasi terbaik dengan jumlah daun 4 helai pada perlakuan P1S1 (Tabel 2). Fotosintesis adalah proses utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan kinerja. Hal ini tidak mengherankan, dengan mempertimbangkan bahwa 90 - 95% dari tanaman massa kering berasal dari fotosintesis (Kelly *et al.*, 2012).

Tanaman padi mendapatkan cukup nutrisi dari proses perendaman dan pemberian pupuk ke dalam tanah dan semprot melalui daun. Tanaman membutuhkan nutrisi yang berasal dari CaSiO_3 tumbuh dengan baik sehingga bila dibandingkan dengan kombinasi lainnya, P1S1 adalah yang terbaik dengan kandungan Si di tanaman 0,0016% (Tabel 3). Tanaman yang tumbuh di atas tanah, akan mengandung unsur Si yang terdapat dalam hampir semua jaringan dengan kadar antara 0,1 sampai 10% (Gairola *et al.*, 2011). Di dalam tanah, mineral silikat mengalami proses pelapukan, sehingga Si terdapat dalam bentuk asam silikat (H_4SiO_4). Kandungan asam silikat dalam larutan tanah tersebut bervariasi antara 0.1-0.6 mM tergantung kandungan mineral Si, faktor biotik dan abiotik (Buck *et al.*, 2008). Asam silikat tersebut merupakan komponen utama dalam larutan tanah yang berhubungan dengan akar tanaman, sehingga dapat langsung diserap oleh tanaman.

Penyerapan yang kuat dari silikon pada tanaman padi, sehingga tanah padi bisa menumpuk Si sampai pada tingkat yang paling tinggi pada aplikasi ini (Jinab *et al.*, 2008). Kandungan Si di dalam tanah 6,60 mg/kg adalah kandungan Si yang tertinggi di tanah (Tabel 4). Menurut Mobasser (2008) menekankan pentingnya Si untuk pertumbuhan padi japonica rendah Si pada lahan kering. Di banyak daerah di mana padi ditanam, penipisan kandungan Si di tanaman mungkin menjadi salah satu penyebab dari hasil panen padi yang menurun.

Series tanah yang terbaik adalah series Banglen (S1) yang memiliki karakteristik tekstur lempung berdebu, pH tanah 7,0-8,0, bahan organik rendah di kedalaman tanah, kapasitas tukar kation yang tinggi, kandungan P tersedia yang cukup, dan kandungan K yang tinggi (Tabel 5).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan pupuk calcium silicate dalam meningkatkan perkecambahan biji, kualitas benih dan hasil tanaman padi dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan terbaik dari percobaan pertama mengenai efek dari perbedaan konsentrasi CaSiO_3 terhadap perkecambahan biji

- padi varietas Pathumtani 80 yaitu pada Treatment 8 (Perendaman + CaSiO_3 6.000 ppm) dengan persentase perkecambahan 95,5%, DTE 2,59 hari dan Indeks Perkecambahan 17,59.
2. Kombinasi perlakuan terbaik dari percobaan kedua mengenai efek dari pupuk CaSiO_3 untuk meningkatkan kualitas benih yaitu pada P1S1 (Perendaman dan Penyemprotan CaSiO_3 6000 ppm) dengan tinggi tanaman (12,59 cm), jumlah daun (4), Kandungan Si di tanaman (0,016%) dan Kandungan Si di tanah (6,60 mg/kg).
3. Perlakuan terbaik pada percobaan ketiga mengenai Potensi dari pupuk CaSiO_3 dalam 3 jenis tanah, aplikasi di pembibitan dan penyemprotan yaitu pada SIT1(jenis tanah Banglen dan aplikasi (CaSiO_3) dengan jumlah malai/pot (60), jumlah biji ($270,700 \text{ sq.m}^2$), berat kering biji padi ($7,436 \text{ g/sq.m}^2$).

DAFTAR PUSTAKA

- Buck GB, GH Kornd, A Nolla, L Coelho. 2008. Potassium silicate as foliar spray and rice blast control. *Plant Nutri.* 31: 231–237.
- Camargo MS de, Pereira HS, Korndörfer GH, Queiroz AA, Reis CB. 2007. Soil reaction and absorption of silicon by rice *Scientia Agricola.* 64:176-180.
- Desai BB, Kotecha PM, Salunkhe DK. 1997. Seeds handbook (biology, production, processing, and storage). Marcel Dekker Inc, New York, United States of America.
- Dobermann A and T Fairhurst. 2000. Rice. Nutrient disorders & nutrient management. Handbook series. Potash & phosphate institute (PPI), potash & phosphate institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute.
- Elzbieta S. 2009. Role of silicon in plant resistance to water stress. *Elementol.* 14(3):619-630.
- Gairola KC, Nautiyal AR and Dwivedi AK. 2011. Effect of temperatures and germination media on seed germination of *Jatropha curcas* Linn. *Adv. Biores.* 2(2):66-71.
- Jinab H, M Solond, M.Varietal. 2008. Functional food product development. Book. 354. Pub. Smith & Charter.
- Joseph EK. 2009. Assessing the silicon status of rice (*Oryza sativa*). M.Sc. thesis (unpublished). Deptt. Of Environmental and soil Sci, Louisiana State Univ. Agric, Mech. College.
- Kelly CD, Wagner LA, Samuel CV, Martins, Lilian MVP, Sanglard, Edenio D, Fabricio AR, Adriano N, Alisdair RF, Josimar V. 2012. Silicon nutrition increases grain yield, which, in turn, exerts a feed-forward stimulation of photosynthetic rates via enhanced mesophyll conductance and alters primary metabolism in rice. *New Phytologist.* 196:752–762.
- Matichenkov VV, Bocharnikova EA. 2001. The relationship between silicon and soil physical and chemical properties. In Datnoff, Snyder and Kornodörfer (eds). Silicon in Agriculture. Studies in Plant Science 8. Elsevier, Amsterdam.
- Mobasser HR, GA Malidarh, H Sedghi. 2008. Effects of silicon application to nitrogen rate and splitting on agronomic characteristics of rice (*Oryza sativa*). Silicon in Agriculture: 4 International Conference 26-31 October, South Africa: 76.
- Santos G, Manoel DC, Leandro NR, Renato AS, Gaspar HK and Maira I. 2011. Effect of silicon sources on rice diseases and yield in the State of Tocantins, Brazil. *Actasciagron.* 33:51-56.
- Sasaki SM, Kakuda KI, Yuka S and Ho A. 2013. Effect of slag silicate fertilizer on dissolved silicon in soil solution based on the chemical properties of gleysols. *Soil Science and Plant Nutrition.* 1:1-7.
- Sommer M, Kaczorek D, Kuzyakov Y, Breuer J. 2006. Silicon pools and fluxes in soils and landscapes: a review. *Plant Nutrition and Soil Science.* 169:294-314.
- Tamai Kasunori and Feng Ma Jian. 2003. Characterization of silicon uptake by rice roots. *New Phytologist.* 158:431-436.
- Toledo MZ, Garcia RA, Merlin A, Dirceu M, F. 2011. Seed germination and seedling development of white oat affected by silicon and phosphorus fertilization. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.).* 68:18-23.