

**PENGARUH PELAPISAN BENIH TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI (*Oryza sativa L.*) PADA KONDISI MEDIA KERTAS KERACUNAN ALMUNIAM**

Agustiansyah<sup>1</sup>, Paul B.<sup>2</sup>, Timotiwu<sup>3</sup>, Dwi Rosalia<sup>4</sup>

<sup>1 2 3 4</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No 1 Bandar Lampung 35145  
Email:agustiansyahn@yahoo.com

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to (1) determine the adhesive is able to maintain the viability and vigor of rice when germinated on paper media conditions aluminum toxicity; (2) determine the additive in the coating which are capable of producing high viability and vigor when germinated on media conditions aluminum toxicity; (3) determine seed responses to a combination of adhesive and additives. This research was conducted at the Laboratory of Seed and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lampung from November 2013 to April 2014. The experiment was arranged in a 2x4 factorial treatment design, with the controls as confirmation. The first factor is the adhesive such as CMC and gum arabic. The second factor is the additive is talc, gypsum, doolomit and kaptan. The treatments that have been prepared are applied in the design of a randomized group of perfect (RKTS) based on the day of germination. Such treatment is as follows: (1) Arabic gum Talk 3% + 1% (C1A1); (2) Arabic gum 3% + 1% Gypsum (C1A2); (3) Arabic gum 3% + 1% Dolomite (C1A3); (4) Arabic gum kaptan 3% + 1% (C1A4); (5) CMC 1.5% + 1% Talc (C2A1); (6) CMC 1.5% + 1% Gypsum (C2A2); (7) CMC Dolomite 1.5% + 1% (C2A3); (8) CMC kaptan 1.5% + 1% (C2A4). The data obtained were tested homogeneity of variance with Bartlet test and aditivitas models tested with Tukey test. Furthermore, the separation of the data tested by LSD test the median value of 5% and a diagram of the standard error of the mean as confirmation. The rusult showed that (1) the adhesive / coating is able to maintain

the viability and vigor of rice compared with those without coating, when germinated on media conditions aluminum toxicity on all the observed variables. Coating materials such as carboxymethyl cellulose (CMC) shows the viability and vigor is higher than the gum arabic to variable seed germination, root length, plumula length and vigor index; (2) the addition of additives to the coating of seeds are not able to reduce the toxicity of aluminum in the area of germination; (3) There is no response in the rice seed viability and vigor to the addition of adhesives and additives in all of the observed variables. So the use of additives such as talc, gypsum, dolomite and kaptan not depend on a variety of adhesive materials are arabic gum or carboxymethyl cellulose.

Keywords : Arabic gum, CMC, seed coating, seed viability.

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui bahan perekat yang mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih padi pada saat dikecambahkan pada kondisi media kertas keracunan aluminium; (2) mengetahui bahan aditif pada *coating* yang mampu menghasilkan viabilitas dan vigor tinggi saat dikecambahkan pada kondisi media keracunan aluminium; (3) mengetahui respons benih terhadap kombinasi bahan perekat dan aditif. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan November 2013 sampai dengan April 2014. Percobaan ini disusun dalam rancangan

perlakuan faktorial 2x4, dengan kontrol sebagai konfirmasi. Faktor pertama yaitu bahan perekat berupa CMC dan arabik gum. Faktor kedua adalah bahan aditif yaitu talk, gipsum, dolomit dan kaptan. Perlakuan yang telah disusun diterapkan dalam rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) berdasarkan hari pengecambahan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut: (1) Arabik gum 3% + Talk 1% (C<sub>1</sub>A<sub>1</sub>); (2) Arabik gum 3% + Gipsum 1% (C<sub>1</sub>A<sub>2</sub>); (3) Arabik gum 3% + Dolomit 1% (C<sub>1</sub>A<sub>3</sub>); (4) Arabik gum 3% + kaptan 1% (C<sub>1</sub>A<sub>4</sub>); (5) CMC 1,5 % + Talc 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>1</sub>); (6) CMC 1,5 % + Gipsum 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>2</sub>); (7) CMC 1,5 % +Dolomit 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>3</sub>); (8) CMC 1,5 % + kaptan 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>4</sub>). Data yang didapat diuji homogenitas ragam dengan uji bartlet dan aditivitas model diuji dengan uji tukey. Selanjutnya data diuji pemisahan nilai tengah dengan uji BNT 5% dan *diagram standard error of mean* sebagai konfirmasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) bahan perekat/pelapis mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih padi dibandingkan dengan tanpa pelapisan, saat dikecambahkan pada kondisi media keracunan alumunium pada semua peubah yang diamati. Bahan pelapis berupa *carboxymethyl cellulose* (CMC) memperlihatkan viabilitas dan vigor benih lebih tinggi dibandingkan dengan arabik gum untuk peubah daya berkecambah benih, panjang akar, panjang plumula, dan indeks vigor; (2) penambahan bahan aditif pada pelapis benih tidak mampu mengurangi keracunan alumunium di daerah perkecambahan; (3) Tidak terdapat respons benih padi dalam viabilitas dan vigor benih terhadap penambahan bahan perekat dan bahan aditif pada semua peubah yang diamati. Sehingga penggunaan bahan aditif berupa talk, gipsum, dolomit dan kaptan tidak tergantung pada berbagai bahan perekat yaitu arabik gum ataupun *carboxymethyl cellulose*.

Kata kunci : Arabik gum, CMC, pelapisan benih, viabilitas benih.

## PENDAHULUAN

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh media disemai benih. Kehadiran zat yang bersifat toksik pada tanaman dapat menyebabkan kegagalan perkecambahan atau abnormalitas pada kecambah. Aluminium (Al) merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Menurut Sopandie (2013), Al dapat mempengaruhi tanaman secara morfologis, fisiologis, dan ekspresi gen. Alamgir dan Akhter (2009) mengemukakan, pada tanaman gandum Al<sup>3+</sup> dapat menghambat perkecambahan, pertumbuhan kecambah, dan menurunkan berat kering kecambah. Teknik pelapisan benih (*seed coating*) diharapkan dapat memperbaiki pH di lingkungan perkecambahan pada benih yang disemai dengan kandungan Al yang tinggi.

Penggunaan teknik *seed coating* untuk memperbaiki perkecambahan benih membutuhkan bahan perekat dan bahan aditif yang dapat menyatu, selain bahan-bahan tersebut tidak memberikan pengaruh negatif dalam proses perkecambahan benih. Jenis bahan perekat yang umum digunakan untuk pelapis benih adalah *diatomaceous earth*, *charcoal*, *methylethyl cellulose*, arabik gum, dan *polyvinyl alcohol* (Kuswanto, 2003), *carboxymethylcellulase* (CMC), alginat (Zahran *et al.*, 2008), dan chitosan (Zeng *et al.*, 2012). Sedangkan kapur tohor, CaCO<sub>3</sub>, talkum, atau vermikulit sebagai bahan aditif (Bozollo dan Evans, 2013). Dalam penelitian ini digunakan kapur sebagai bahan aditif benih. Kapur diharapkan mampu memperbaiki media perkecambahan pada tanah dengan konsentrasi Alumunium (Al) tinggi seperti pada tanah dengan tanah ultisol. Prasetyo dan Suriadikarta (2006) menjelaskan bahwa pemberian bahan kapur dapat menurunkan kandungan Al di dalam media tanam.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui bahan perekat yang mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih padi pada saat dikecambahkan pada kondisi media kertas keracunan alumunium; (2) mengetahui bahan aditif pada *coating* yang mampu menghasilkan viabilitas dan vigor

tinggi saat dikecambahkan pada kondisi media keracunan aluminium; (3) mengetahui respons benih terhadap bahan perekat yang dikombinasikan dengan bahan aditif.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan November 2013 sampai dengan April 2014.

Pada percobaan ini disusun dalam rancangan perlakuan faktorial 2x4, dengan kontrol sebagai konfirmasi. Faktor pertama yaitu bahan perekat berupa *carboxymethylcellulose* (CMC) dan arabik gum. Faktor kedua adalah bahan aditif yaitu talk, gipsum, dolomit dan kaptan. Perlakuan yang telah disusun diterapkan dalam rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS) berdasarkan hari pengecambahan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut: (1) Arabic gum 3% + Talc 1% (C<sub>1</sub>A<sub>1</sub>); (2) Arabic gum 3% + Gypsum 1% (C<sub>1</sub>A<sub>2</sub>); (3) Arabic gum 3% + Dolomit 1% (C<sub>1</sub>A<sub>3</sub>); (4) Arabic gum 3% + kaptan 1% (C<sub>1</sub>A<sub>4</sub>); (5) CMC 1,5 % + Talc 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>1</sub>); (6) CMC 1,5 % + Gypsum 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>2</sub>); (7) CMC 1,5 % +Dolomit 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>3</sub>); (8) CMC 1,5 % + kaptan 1 % (C<sub>2</sub>A<sub>4</sub>). Data yang didapat diuji homogenitas ragam dengan uji bartlet dan aditivitas model diuji dengan uji tukey. Selanjutnya data diuji pemisahan nilai tengah dengan uji BNT 5% dan *diagram standard error of mean* sebagai konfirmasi.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Proses Pelapisan Benih

Proses pelapisan benih (*seed coating*) dilakukan secara manual merupakan modifikasi Setiyowati *et al.*, 2007. Bahan perekat arabik gum dan CMC dilarutkan sesuai dengan konsentrasi dengan pelarut akuadestilata dan diaduk merata. Setelah bahan perekat diaduk merata, bahan pelapis benih berupa dolomit, gipsum, kaptan, dan talk ditambahkan sesuai dengan konsentrasi dan perlakuan. Benih dimasukkan kedalam suspensi sambil diaduk hingga tercampur

merata. Lama pengadukan ± 20 menit. Benih yang telah dilapisi kemudian dikeringkan dengan *drier* (pengering). Kemudian benih dimasukkan kedalam wadah simpan benih.

### Pengujian Benih dengan Media Kertas Mengandung Aluminium

Benih diuji menggunakan kertas merang dengan metode Uji Di Atas Kertas. Kertas merang yang digunakan adalah kertas merang yang telah direndam di dalam larutan AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O 0,1 M. Perendam kertas merang dalam larutan AlCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O 0,1 M bertujuan mendapatkan pH kertas merang yang berkisar 4,2 sampai dengan 4,5 sebagai simulasi tanah dengan pH rendah karena pH kertas merang cenderung mendekati netral. Kemudian benih dikecambahkan sebanyak 50 butir benih setiap gulung dan diulang sebanyak 3 kali.

### Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan peubah yang mencakup viabilitas dan vigor benih. Peubah pengamatan viabilitas benih meliputi (1) Daya Berkecambah Benih, sedangkan peubah pengamatan untuk vigor benih meliputi (2) Kecepatan Tumbuh, (3) Persentase Indeks Vigor Benih, (4) Bobot kering Kecambah normal, (5) Panjang Akar Primer Kecambah dan (6) Panjang Plumula Kecambah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Pada percobaan ini tidak terdapat interaksi antara bahan perekat dan bahan aditif pada semua peubah yang diamati Hal ini diduga karena bahan aditif berupa kapur tidak mampu larut (menyatu) dengan larutan perekat benih. Sehingga saat dilakukan pelapisan pada benih, akan terbentuk dua lapisan pada permukaan benih. Lapisan pertama adalah lapisan bahan perekat benih kemudian bahan aditif akan menempel pada permukaan bahan perekat benih. Ketika dikecambahkan, saat benih akan berimbibisi bahan perekat mengalami dispersi terlebih dahulu dibandingkan bahan aditifnya, sehingga aluminium pada daerah perkecambahan mulai

bereaksi dengan bahan perekat dan air dapat berimbibisi ke dalam benih untuk berkecambah. Rekapitulasi respons viabilitas

dan vigor benih terhadap bahan perekat dan bahan aditif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi respons viabilitas dan vigor benih terhadap bahan pelapis dan bahan aditif.

Peubah Pengamatan	Bahan Perekat (C)	Bahan Aditif (A)	C*A
Daya Berkecambah (%)	*	ns	ns
Indeks Vigor (%)	*	ns	ns
Kecepatan Tumbuh (%/hari)	ns	ns	ns
Panjang Akar (cm)	*	ns	ns
Panjang Plumula (cm)	*	ns	ns
BKKN (g)	ns	ns	ns

Keterangan: \*= Berpengaruh nyata pada taraf 5%.; ns = tidak berbeda nyata

Penggunaan bahan perekat benih yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang berbeda pada beberapa peubah yang diamati. Hasil uji statistik pada percobaan pada media kertas merang dengan kondisi keracunan aluminium memperlihatkan bahwa

penggunaan bahan perekat benih berupa *carboxymethyl cellulose* (CMC) memberikan pengaruh pada peubah daya berkecambah, indeks vigor, panjang akar, dan panjang plumula (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh bahan perekat terhadap viabilitas dan vigor benih padi pada media tanam pada kondisi keracunan aluminium.

Bahan Pelapis	DB (%)	IV (%)	KCT (%/Hari)	PA (cm)	PP (cm)	BKKN (g)
Arabic Gum	73,86b	48,68b	26,99a	1,78b	4,55b	0,098a
CMC	80,77a	41,82a	27,19a	2,21a	4,74,a	0,108a
BNT 0,05	6,073	3,739	0,501	0,388	0,152	0,011

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.DB= persentase daya berkecambah benih;IV= persentase indeks vigor benih;KCT = kecepatan tumbuh benih;PA= panjang akar primer kecambah; PP = panjang plumula kecambah;BKKN= berat kering kecambah normal.

## PEMBAHASAN

### Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Aditif terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi

Berdasarkan uji statistik yang didapat, penggunaan kapur sebagai bahan aditif tidak memberikan pengaruh pada semua peubah pengamatan kecambah benih. Pada penelitian ini digunakan  $AlCl_3 \cdot 6H_2O$  sebagai bahan untuk menyesuaikan pH media dan

memberikan pengaruh Al pada media perkecambahan. Pada dasarnya keasaman media tanam umumnya tercermin dari pH tanah, seperti dijelaskan oleh Prasetyo dan Suriadikarta (2006) kendala tanah dengan kemasaman yang tinggi adalah pH rata-rata <4,5 dengan kejenuhan Al yang tinggi serta mengalami defisiensi air. Menurut Hanafiah (2007) salah satu usaha yang harus dilakukan untuk mengurangi kandungan Al pada media tanam adalah dengan pengapuran. Oleh

karena itu bahan yang mengandung kapur (talk, gipsum, dolomit dan kaptan) digunakan sebagai aditif.

Garam  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  akan terdisosiasi menghasilkan ion  $\text{H}^+ + \text{Cl}_3^-$ . Meningkatnya ion  $\text{H}^+$  menyebabkan terjadinya penurunan pH media (kertas). Berdasarkan hasil penelitian, keberadaan Al pada media perkecambahan tidak meracuni benih. Benih tetap mengalami perkecambahan yang menunjukkan bahwa Al diduga tidak masuk ke dalam benih. Hal ini ditunjukkan oleh munculnya akar dan plumula pada kecambah, namun Al dapat bersifat racun pada saat komponen kecambah sudah mulai muncul.

Al diduga berada pada daerah perkecambahan benih dan menempel pada kulit benih, sehingga saat benih dikecambahkan Al yang berada disekitar benih akan meracuni komponen perkecambahan (akar dan plumula). Sehingga akar kecambah akan terhambat dan pertumbuhan plumula juga terganggu. Gupta (2005) menjelaskan bahwa Al diketahui dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan akar, tunas mengalami abnormalitas, dan membuat kekeringan pada tanaman (kecambah).

Penambahan bahan aditif tidak memberikan pengaruh terhadap berbagai peubah pengamatan, yaitu daya berkecambah, persentase indeks vigor, kecepatan tumbuh benih, berat kering kecambah normal, panjang akar primer dan panjang plumula kecambah. Dolomit dengan kandungan utamanya adalah CaO (kalsium dioksida yang merupakan hasil dari pemanasan  $\text{CaCO}_3$ ). Reaksi yang terjadi pada media tanam terhadap CaO lebih cepat bila dibandingkan dengan kaptan ( $\text{CaCO}_3$ ), Gipsum ( $\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (Purbayanti *et al.*, 1998) dan talk ( $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ ). Pada saat dikecambahkan, sebagian bahan aditif pada pelapis benih diduga akan mengalami dispersi pada media perkecambahan dan menetralkan aluminium pada daerah perkecambahan benih sebelum benih mengalami imbibisi. Sehingga Al tidak lagi mengikat air dan tersedia bagi benih untuk berkecambah tanpa terganggu oleh keracunan aluminium.

Kandungan utama dari bahan kapur adalah kalsium dan magnesium. Dalam

prosesnya kapur didalam media tanam akan terhidrolisa dan menghasilkan  $\text{OH}^-$  yang dapat berikatan dengan Al dalam bentuk  $\text{Al}(\text{OH})_3$  yang menjadi endapan (Purbayanti *et al.*, 1998). Selain itu keberadaan proton  $\text{H}^+$  pada media perkecambahan akan terikat oleh ion  $\text{OH}^-$ . Secara langsung keberadaan Al yang tidak tersedia pada waktu imbibisi dan perkecambahan benih tidak terganggu oleh keberadaan aluminium yang ada pada media tanam. Selain itu, pH pada media perkecambahan akan meningkat.

### **Pengaruh Berbagai Bahan Perikat Benih terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi.**

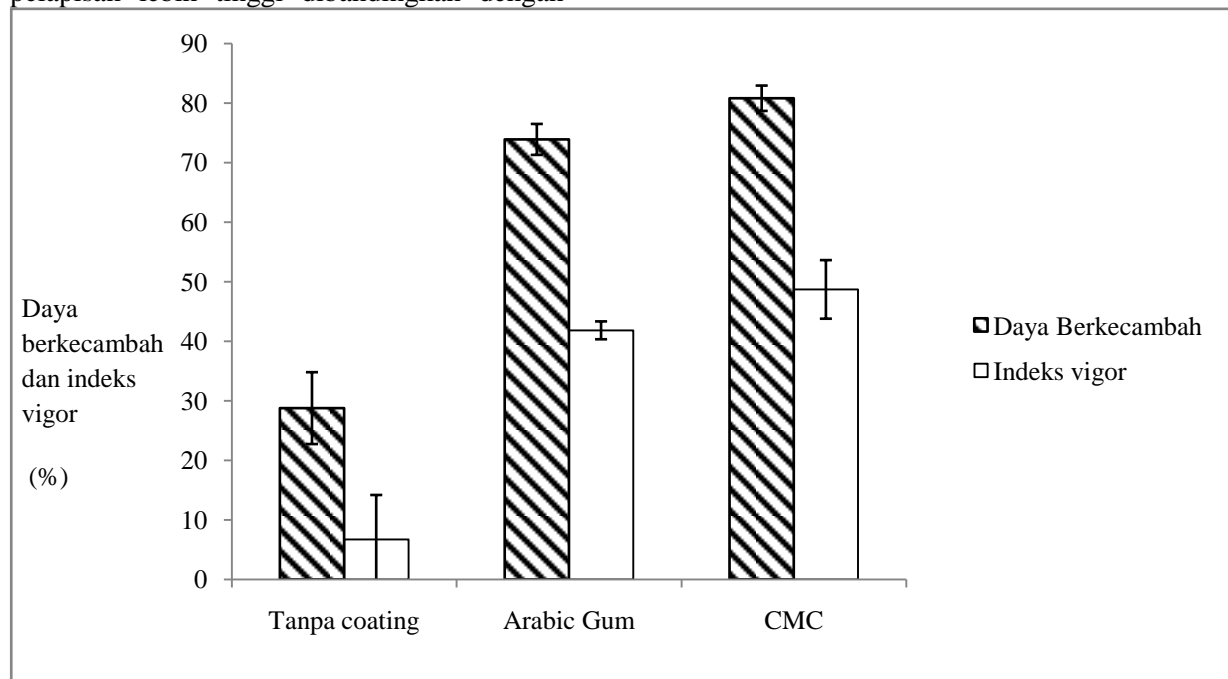
Berdasarkan uji statistika yang dilakukan benih yang diberikan perlakuan perekat benih memperlihatkan respons perkecambahan yang berbeda antarperlakuan. Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa perlakuan pelapisan benih dengan bahan *carboxymethyl cellulose* (CMC) lebih berpengaruh terhadap beberapa peubah viabilitas dan vigor benih dibandingkan dengan perlakuan arabik gum. Hal ini karena CMC merupakan karbohidrat stabil yang dapat digunakan sebagai zat pembawa yang baik, sehingga mampu melapisi benih secara kompak dan merata (JECF, 2000). CMC mampu mengikat kapur lebih baik daripada arabik gum, dan kapur dengan jumlah yang lebih tinggi ini lebih banyak melepaskan air dari ikatan aluminium. Sehingga daerah perkecambahan banyak menyediakan air dan benih mampu berimbibisi dengan baik dan membentuk kecambah normal dengan indeks vigor dan daya berkecambah yang lebih tinggi. Kitamura *et al.*, (1981) melaporkan bahwa CMC adalah bahan pelapis benih yang baik untuk digunakan karena bahan CMC memiliki ukuran partikel yang sangat kecil yaitu 2,0 sampai dengan 2,5 sehingga kelarutan dalam air dan kekerasan permukaan lapisan baik. Pada penelitian Palupi *et al.*, (2012) penggunaan CMC mampu menstabilkan dan menghomogenkan suspensi dengan kekentalan yang baik pada 0,5 sampai dengan 3%.

Larutan arabik gum memiliki viskositas rendah yang diakibatkan oleh struktur padat dan bercabang serta volume hidrodinamik

yang rendah (Dauqan dan Abdullah, 2013). Sedangkan *carboxymethyl cellulose* memiliki viskositas tinggi (Grover, 1993), viskositas tinggi saat dilarutkan akan mengalami peningkatan karena butir CMC akan menyerap air sehingga partikel air dapat terperangkap dalam sistem. Air yang terperangkap akan memperlambat terjadinya pengendapan sehingga larutan yang terbentuk akan stabil dan homogen (Sir Osiris, 2013). Dengan demikian bahan CMC dapat melapisi benih secara keseluruhan. Secara umum dari gambar diagram persentase dan daya berkecambah, perlakuan kedua bahan memiliki performa yang lebih baik dibandingkan tanpa pelapisan.

Terlihat pada gambar masing-masing nilai rata-rata kecambah dengan perlakuan pelapisan lebih tinggi dibandingkan dengan

tanpa pelapisan. Hal ini terjadi karena benih tanpa pelapisan tidak memiliki perlindungan pada permukaan benihnya sehingga pada saat tumbuh akan langsung bersentuhan dengan Al. Al yang tinggi pada media tanam menghalangi pertumbuhan dan perkembangan pada kecambah. Hal ini juga dilaporkan oleh Sari, Eny dan Asih (2013) bahwa benih memperlihatkan vigor yang lebih baik daripada benih tanpa pelapisan. Giang dan Gowda (2007) menjelaskan hasil penelitian mereka bahwa benih padi dengan pelapisan yang dikecambahkan memiliki persentase daya berkecambah yang lebih tinggi daripada benih tanpa pelapisan.

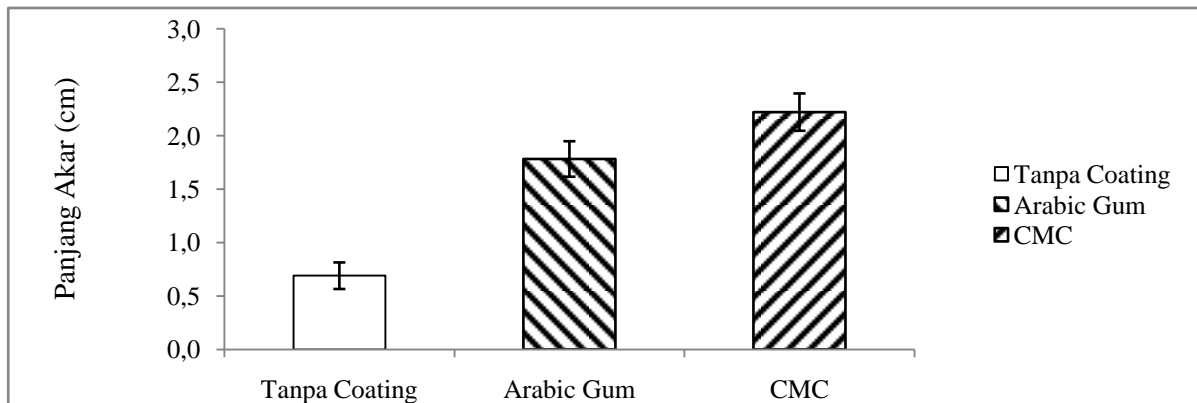


Gambar 1. Daya berkecambah benih dan persentase indeks vigor benih dengan dan tanpa coating

Bahan yang digunakan berpengaruh terhadap peubah penunjang yaitu panjang akar kecambah dan panjang plumula kecambah. Benih yang dilapisi menggunakan bahan CMC memiliki akar yang lebih panjang dibandingkan dengan benih yang di dengan arabik gum. (Gambar 2). Diduga pemberian  $AlCl_3$  pada media kertas merang

mempengaruhi pemanjangan akar kecambah. Hal ini juga dibuktikan dengan mengamati panjang akar kecambah dari benih tanpa pelapisan bahwa akar primer pendek dan mengalami penebalan, sedangkan akar sekunder tidak terbentuk. Kematian jaringan ini yang dijelaskan oleh Rengel (1997) dapat menghambat penyerapan hara dan air di dalam

tanah. Hingga dapat menyebabkan tanaman mengalami kematian.

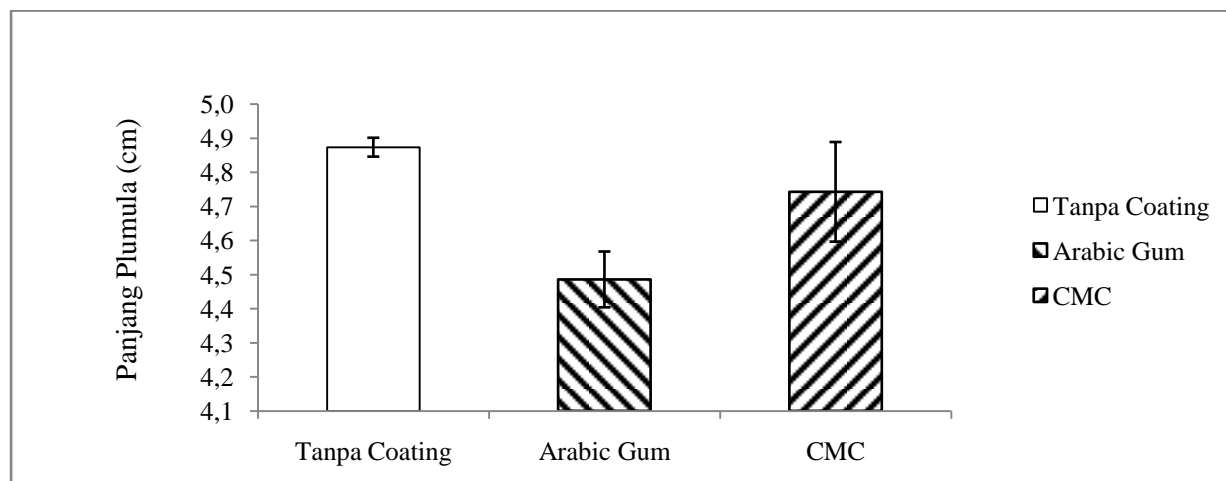


Gambar 2. Panjang akar primer kecambah dengan dan tanpa coating

Aluminium pada media perkecambahan bersifat meracuni perakaran kecambah. Pada dasarnya pada akar tanaman memiliki lapisan apoplast yang dapat mengeksudasi ion kalsium. Namun dengan keberadaan Al yang terlalu tinggi pada daerah perakaran menyebabkan  $\text{Ca}^{2+}$  tidak mencukupi untuk menetralkan Al. Dengan demikian  $\text{Ca}^{2+}$  akan habis, sehingga Al dapat masuk ke jaringan apoplast (Ryan *et al.*, 1997). Al yang masuk ke dalam akar akan menyebabkan pembengkakan dan luka pada akar, sehingga

tingkat keracunan akan semakin meningkat (Vitorelo, Capaldi, dan Stefanuto, 2005).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelapisan dengan CMC menghasilkan panjang plumula lebih normal dibandingkan pelapisan dengan arabik gum (Gambar 3). Pada tahap perkecambahan ini, diduga Al belum mempengaruhi pertumbuhan plumula seperti pada pertumbuhan akar. Keracunan kemungkinan akan berdampak pada pertumbuhan awal tanaman setelah melewati fase perkecambahan.



Gambar 3. Panjang plumula kecambah dengan dan tanpa coating

Keracunan Al pada akar akan berdampak pada pertumbuhan pucuk tanaman (Claudio *et al.*, 2008). Abnormalitas yang terjadi pada fase perkecambahan berupa

plumula yang tumbuh lebih cepat dan memiliki warna yang lebih pekat (Wang *et al.*, 2006). Menurut Vitorelo, Capaldi, dan Stefanuto (2005), gejala yang sering muncul

akibat keracunan aluminium pada tanaman adalah terjadinya perubahan dalam sel pada bagian dalam daun, sehingga pada bagian daun akan terganggu.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Bahan perekat/pelapis mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih padi dibandingkan dengan tanpa pelapisan, saat dikecambahkan pada kondisi media keracunan aluminium pada semua peubah yang diamati. Bahan pelapis berupa *carboxymethyl cellulose* (CMC) memperlihatkan viabilitas dan vigor benih lebih tinggi dibandingkan dengan arabic gum untuk peubah daya berkecambah benih, panjang akar, panjang plumula, dan indeks vigor.
2. Penambahan bahan aditif pada pelapis benih tidak mampu mengurangi keracunan aluminium di daerah perkecambahan.

Tidak terdapat respons benih padi dalam viabilitas dan vigor benih terhadap penambahan bahan perekat dan bahan aditif pada semua peubah yang diamati. Sehingga penggunaan bahan aditif berupa talk, gipsum, dolomit dan kaptan tidak tergantung pada berbagai bahan pelapis yaitu arabic gum ataupun *carboxymethyl cellulose*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alamgir A.N.M. dan Akhter, S. 2009. Effects of aluminium (Al<sup>3+</sup>) on seed germination and seedling growth of wheat (*triticum aestivum* L.). Bangladesh J. Bot. 38(1): 1-6.
- Bozzolo, A. and Evans, M.R. 2013. Efficacy of Cork Granulates As a Top Coat Substrate Component for Seed Germination Compared to Vermiculite. *Hort Technology*. 23: 114-118.
- Claudio I.B., Braulio S., Pillar U., Felipe A., and Reyez-Diaz M.. 2008. Resistance Mechanism of Aluminium (Al<sup>3+</sup>) Phytotoxicity In Cereals: Physiological, Genetic and Molecular Bases. *J. Soil Sc. Plant Nutr.* 8(4): 57-71.
- Dauqan E., and Abdullah A. 2013. Utilization of Gum Arabic for Industries and Human Health. *American Journal of Applied Sciences*. 10 (10) : 1270-1279.
- Giang, L.P. and R.Gowda. 2007. Influence of Seed Coating with Synthetic Polymers and Chemicals On Seed Quality and Storability Of Hybrid Rice.. *Omonrice* 15:68-74.
- Grover, J.A. 1993. *Industrial Gum 'Chapter 8', Third Edition*. Mechanigan Research and Development. The Dow Chemical Company, Midlad. Michigan.
- Gupta, V.S. 2005. *Physiology of Stressed Crops Vol.3*: Science Publishers, Inc. Enfield, New Hampshire. United State of America.
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- JECFA. 1989. *Sodium Carboxymethyl Cellulose*. Published in FNP 32/2 (1984) : FNP 52 (1992).
- Kitamura, S., M. Watanabe, Ibaraki, and M. Nakayama.. 1981. Process for Producing Coated Seed: Sumitomo Chemical Company, Limited. Osaka, Japan. *United States Patents*.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan penyimpanan Benih*. Yogyakarta: Kanisius.
- Palupi, T., S. Ilyas, M. Machmud, dan E. Widajati. 2012. Pengaruh Formula Coating terhadap Viabilitas dan Vigor



- serta Daya Simpan Benih Padi (*Oryza sativa* L.): Institut Pertanian Bogor. Bogor. *J. Agron. Indonesia*. 40 (1) : 21-28.
- Prasetyo, B.H., dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia: Balai besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian dan Balai Penelitian Tanah. Bogor. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25 (2): 39-46.
- Purbayanti E.D., Lukiwati D.R., dan Trimulatsih R. 1998. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Edisi 7:Terjemahan*. (Editor Hudoyo S.A.B.) Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rengel, Z. 1997. Role of Calcium in Aluminium. *New Phytol*. 21: 499-513.
- Ryan P.R., Skerreet M., Ffindlay G.P., Delhaize E., and Tyerman. 1997. Aluminium Activates An Anion Channel In The Apical Cells Of Wheatroots. *Proc. Natl. Azad Sci U.S.A. J. Plant Biology*. 94(12) : 6547-6552.
- Sari, M., E. Widajati dan P.R. Asih. 2013. Seed Coating Sebagai Pengganti Fungsi Polong pada Penyimpanan Benih Kacang Tanah. *J. Agron. Indonesia* 41 (3) : 215-220.
- Setiyowati1, H., Surahman, M., Wiyono , S. 2007. Pengaruh *Seed Coating* dengan Fungisida Benomil dan Tepung Curcuma terhadap Patogen Antraknosa Terbawa Benih dan Viabilitas Benih Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). *Bul. Agron*. (35) (3) 176 – 182.
- Sopandi, D. 2013. Fisiologi Adaptasi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Sir Osiris *Home Page*. 2013. Arabic Gum. <http://lordbroken.wordpress.com/2013/06/05/karakteristik-sifat-nacmc-dan-gum-arabic>. Diakses pada tanggal 06 September 2014 pukul 19.04 WIB.
- Vitorello V.A., Capaldi F.R., and Stefanuto V.A.. 2005. Recent Advance In Aluminium Toxicity And Resistance In Higher Plants. *Braz. J. Plant Physiol*. Vol.17 No.1.
- Wang J., Raman S., Zhang G., Mendham N., and Zhou M.. 2006. Aluminium Tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.) Physiological Mechanism, Genetics and Screeing Methods. *J. Zhjiang Univ. Science B*. 7 (10): 769-787.
- Zahran, E.; Sauerborn J.; Elmagid, A.Abd. ; Abbasher, A.A.; Müller-Stöver, D. 2008. Granular formulations and seed coating: delivery options for two fungal biological control agents of *Striga hermonthica*. *J. Plant Dis. Plant Protect*. 115:178-185.
- Zeng D., Xinrong L. and Renjie. 2012. Application of Bioactive Coatings Based on Chitosan for Soybean Seed Protection. *International Journal of Carbohydrate Chemistry*. Doi: 10.115/2012/104565:1-5.