

EFEK BAHAN *COATING* DAN ADITIF PADA VIABILITAS DAN VIGOR BENIH KEDELAI (*Glycine max* L. Merril) SELAMA PENYIMPANAN

Agustiansyah

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No.1, Bandar Lampung 3514

*Penulis untuk korespondensi: email: agustiansyah.1972@fp.unila.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui bahan *coating* dan *aditif* terbaik yang mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih kedelai selama penyimpanan; (2) mengetahui respons benih terhadap bahan *coating* yang dikombinasikan dengan masing-masing bahan aditif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung, bulan Februari- Juni 2014. Rancangan perlakuan disusun secara faktorial menggunakan rancangan kelompok teracak sempurna dengan empat kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis bahan *coating* (arabic gum 3%, *carboxylmethyl cellulose* (CMC) 1,5% dan tapioka 5%), sedangkan faktor kedua adalah bahan aditif (dolomit, gipsum, kaptan, dan talc masing-masing 1%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) urutan bahan *coating* terbaik yang mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih kedelai selama penyimpanan adalah CMC, arabic gum dan tapioka. (2) bahan aditif terbaik yang mampu mempertahankan viabilitas dan vigor benih selama penyimpanan adalah gipsum, kaptan, dolomit, dan talc. (3) urutan respons kombinasi bahan *coating* dan aditif adalah CMC dan gipsum; CMC dan kaptan; CMC dan dolomit; CMC dan talc.

Kata kunci: *seed coating*, kedelai, mutu benih, penyimpanan

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia. Namun sampai saat ini kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tergantung dari impor. Mutu benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan pertanaman di lapang. Penyediaan benih kedelai bermutu di Indonesia masih mengalami kendala yaitu benih kedelai cepat mengalami kemunduran selama penyimpanan. Suhu dan kelembaban adalah faktor utama dalam penyimpanan benih. Suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan, yang dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu dan kelembaban nisbi ruangan.

Benih kedelai yang telah dipanen biasanya tidak langsung ditanam, sehingga suplai benih untuk musim tanam berikutnya melalui fase penyimpanan yang relatif lama. Benih tanaman yang disimpan dalam jangka waktu tertentu akan mengalami kemunduran yang mengakibatkan penurunan mutu benih yang disebut *deteriorasi*. Laju *deteriorasi* tidak dapat dihentikan dan dikembalikan seperti semula serta mampu membuat viabilitas dan vigor benih menurun. Kemunduran pada benih memiliki kurva linear yang menurun secara cepat, namun dapat diperlambat dengan cara memberikan perlakuan tertentu pada benih. Salah satu upaya dalam mengatasi kemunduran benih tersebut dapat diterapkan teknologi *seed coating*. Menurut Kuswanto (2003), *seed coating* merupakan proses pembungkusan benih dengan bahan tertentu sebagai pembawa zat aditif. Tujuan dilakukannya *seed coating* antara lain: (1) meningkatkan kinerja benih selama perkecambahan, (2) melindungi benih dari gangguan atau pengaruh kondisi lingkungan, (3) mempertahankan kadar air benih, (4) mengurangi dampak kondisi ruang penyimpanan, dan (5) memperpanjang daya simpan benih. Oleh karena itu dengan penerapan *seed coating* diharapkan viabilitas dan vigor benih pada periode simpan dapat dipertahankan secara optimal.

Hingga saat ini penelitian mengenai *seed coating* benih kedelai masih sangat sedikit, terlebih jika dilakukan untuk penyimpanan terkait kajian tentang viabilitas dan vigor benih belum pernah

dilakukan. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahan *coating* dan bahan aditif yang paling kompatibel terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merrill) selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari - Juni 2014 di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan faktorial 3x4. Perlakuan yang diuji terdiri dari kombinasi bahan *coating* (C) dan bahan aditif (A) sebagai berikut : (1) Arabic gum 3% + dolomit 1% (C₁A₁), (2) Arabic gum 3% + gipsum 1% (C₁A₂), (3) Arabic gum 3% + kaptan 3% (C₁A₃), (4) Arabic gum 3% + talc 1%(C₁A₄), (5) CMC 1,5% + dolomit 1% (C₂A₁), (6) CMC 1,5% + gipsum 1% (C₂A₂), (7) CMC 1,5% + kaptan 3% (C₂A₃), (8) CMC 1,5%+ talc 1% (C₂A₃), (9) Tapioka 5% + dolomit 1% (C₃A₁), (10) Tapioka 5% + gipsum 1% (C₃A₂), (11) Tapioka 5% + kaptan 3% (C₃A₃), (12) Tapioka 5% + talc 1% (C₃A₄).

Benih yang digunakan adalah benih kedelai Varietas Wilis. Proses pelapisan benih (*seed coating*) dilakukan secara manual merupakan modifikasi Setiyowati *et al.*, 2007. Bahan *coating* arabic gum, CMC, dan tapioka dilarutkan sesuai konsentrasi menggunakan aquadest.. Setelah bahan *coating* diaduk merata, selanjutnya diwadah terpisah bahan aditif yaitu dolomit, gipsum, talc, dan kaptan dilarutkan sesuai konsentrasi dan perlakuan Kemudian bahan coating dan bahan aditif dicampur hingga homogen dan diberi penambahan pewarna makanan. Benih dimasukkan ke dalam larutan tersebut sambil diaduk dan ditiriskan serta dikeringkan menggunakan *dryer* hingga kadar air benih mencapai 9%. Benih yang telah *dicoating* selanjutnya disimpan di dalam kantong terbuat dari kain yang diletakkan pada tempat dengan suhu kamar ($\pm 27^{\circ}\text{C}$). Penyimpanan dilakukan selama 3 bulan dan dilakukan pengujian sesuai variabel pengamatan disetiap bulannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terlihat pada Tabel 1 bahwa selama penyimpanan benih 2 hingga 3 bulan telah terjadi pengaruh nyata baik dari perlakuan bahan *coating* maupun aditif terhadap komponen viabilitas dan vigor, kecuali variabel pengamatan kadar air yang memperlihatkan pengaruh nyata hanya dari perlakuan bahan *coating* pada bulan ke 3. Begitu pula dengan respons benih yang terjadi pada semua komponen viabilitas dan vigor akibat dari kombinasi bahan *coating* dan bahan aditif kecuali variabel pengamatan kadar air.

Tabel 1. Rekapitulasi pengaruh bahan *coating* dan bahan aditif terhadap viabilitas dan vigor benih kedelai sebelum disimpan sampai 3 bulan penyimpanan

Variabel Pengamatan	Bulan 0			Bulan I			Bulan II			Bulan III		
	C	A	C*A	C	A	C*A	C	A	C*A	C	A	C*A
Daya Berkecambah (%)	ns	ns	ns	*	*	ns	*	*	*	*	*	*
Kecepatan Tumbuh (%/hari)	*	*	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kadar Air (%)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Daya Hantar Listrik ($\mu\text{s/cm}$ g)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Keterangan:* = Berbeda nyata pada taraf 5%; ns=Tidak berbeda nyata pada α 5%

C = Bahan Coating; A = Bahan Aditif; C*A = Interaksi

Daya Berkecambah

Perlakuan bahan *coating* dan bahan aditif belum menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap daya berkecambah pada sebelumpenyimpanan. Pengaruh nyata mulai terlihat pada 1 hingga 3 bulan penyimpanan. Daya berkecambah benih semakin menurun seiring bertambahnya umur simpan. Perlakuan tunggal dari bahan coating (Tabel 1) telah terlihat pengaruh nyata yang ditunjukkan pada pemberian bahan coating C2 (CMC) dengan nilai daya berkecambah tertinggi. Sedangkan perlakuan bahan aditif pada 1 hingga 3 bulan penyimpanan menunjukkan pengaruh nyata untuk nilai daya berkecambah dengan pencapaian tertinggi oleh bahan aditif gipsum (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh bahan *coating* dan bahan aditif pada daya berkecambah selama penyimpanan

Bahan <i>Coating</i>	Bulan			
	0	1	2	3
	%.....			
C1 (<i>Arabic gum</i>)	94,59 a	91,48 b	83,68 b	77,91 b
C2 (CMC)	95,15 a	92,62 a	86,00 a	80,82 a
C3 (Tapioka)	94,33 a	91,27 b	82,91 b	76,98 c
BNT 0,05	1,26	0,83	11,196	0,75
Bahan Aditif				
A1 (Dolomit)	94,37 a	91,28 b	83,12 b	77,77 c
A2 (Gipsum)	95,55 a	92,65 a	85,34 a	80,10 a
A3 (Kaptan)	94,73 a	92,35 a	85,55 a	78,87 b
A4 (Talc)	94,11 a	90,88 b	82,78 b	77,54 c
BNT 0,05	1,60	1,05	1,42	0,95

Perbedaan respons mulai muncul pada bulan ke-2 dan ke-3 akibat dari kombinasi perlakuan bahan *coating* dan bahan aditif. Perlakuan yang terbaik diperoleh dari kombinasi bahan coating CMC dan bahan aditif Gypsum baik pada bulan ke-2 dan ke-3 selama penyimpanan. Pada penyimpanan 3 bulan, nilai daya berkecambah terbaik sebesar 84% dihasilkan dari kombinasi CMC + Gypsum serta diikuti oleh kombinasi CMC + Kaptan 81,3%, CMC + Dolomit 79,67%, dan CMC + Talc 78,32%. (Tabel 3).

Tabel 3. Interaksi antara bahan *coating* dan bahan aditif untuk variabel pengamatan daya berkecambah selama 3 bulan penyimpanan

Bahan <i>Coating</i>	Bahan Aditif			
	A1(Dolomit)	A2(Gipsum)	A3(Kaptan)	A4(Talc)
	%.....			
C1 (<i>Arabic Gum</i>)	77,65 (a) AB	79,00 (a) B	77,67 (a) B	77,32 (a) AB
C2 (CMC)	79,67 (bc) A	84,00 (a) A	81,30 (b) A	78,32(c) A
C3 (Tapioka)	76,65 (a) B	77,32 (a) B	76,65 (a) B	76,32 (a) B

Ket: Dua nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbedanyata berdasarkan uji BNT pada α 0,05. Huruf dalam tanda kurung untuk perbandingan dalam baris dan huruf tanpa tanda kurung untuk perbandingan dalam kolom.

Kecepatan Tumbuh

Sejak sebelum hingga 3 bulan penyimpanan, kecepatan tumbuh benih dipengaruhi oleh perlakuan bahan *coating* maupun aditif. Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan bahan *coating* C2 (CMC) menunjukkan nilai kecepatan tumbuh tertinggi pada 0 hingga 3 bulan penyimpanan. Sedangkan pada perlakuan bahan aditif yang menghasilkan kecepatan tumbuh tertinggi dicapai oleh pemberian bahan aditif A2 (gypsum). Perbedaan respons benih mulai terjadi pada variabel kecepatan tumbuh saat umur simpan benih 1 hingga 3 bulan akibat dari kombinasi perlakuan bahan *coating* dan aditif. Kombinasi perlakuan terbaik pada variabel kecepatan tumbuh yaitu CMC + gipsum. Pada penyimpanan 3 bulan, kombinasi terbaik CMC + Gypsum 24,32 %, diikuti CMC + Kaptan 22,85%, CMC + Dolomit 22,27%, CMC + Talc 21,87%. (Tabel 5).

Tabel 4. Pengaruh faktor tunggal (bahan *coating* dan bahan aditif) variabel kecepatan tumbuh selama penyimpanan.

Bahan <i>Coating</i>	Bulan			
	0	1	2	3
	%.....			
C1 (<i>Arabic gum</i>)	30,93 a	28,58 b	23,75 b	21,71 b
C2 (CMC)	30,98 a	29,02 a	24,66 a	22,83 a
C3 (Tapioka)	30,58 b	28,33 b	23,24 c	21,34 c
BNT 0,05	0,34	0,30	0,36	0,34
Bahan Aditif				
A1 (Dolomit)	30,65 b	28,35 b	23,52 b	21,65 bc
A2 (Gipsum)	31,23 a	29,08 a	24,45 a	22,61 a
A3 (Kaptan)	30,80 ab	28,74 ab	24,24 a	22,03 b
A4 (Talc)	30,63 b	28,41 b	23,33 b	21,55 c
BNT 0,05	0,44	0,38	0,46	0,43

Tabel 5. Interaksi antara bahan *coating* dan bahan aditif terhadap kecepatan tumbuh selama 3 bulan disimpan

Bahan <i>Coating</i>	Bahan Aditif			
	A1(Dolomit)	A2(Gipsum)	A3(Kaptan)	A4(Talc)
	%.....			
C1 (<i>Arabic Gum</i>)	21,65 (a) A	22,02 (a) B	21,62 (a) B	21,57 (a) A
C2 (CMC)	22,27 (b) A	24,32 (a) A	22,8500 (b) A	21,87 (b) A
C3 (Tapioka)	21,45 (a) A	21,50 (a) B	21,62 (a) B	20,80 (a) B
Nilai BNT 0,05	0,98			

Ket: Dua nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada α 0,05. Huruf kecil untuk perbandingan dalam baris dan huruf besar untuk perbandingan dalam kolom.

Kadar Air

Perlakuan bahan *coating* dan aditif untuk variabel pengamatan kadar air belum memberikan pengaruh nyata baik sebelum disimpan hingga bulan ke 2, namun terdapat pengaruh nyata dari

bahan *coating* pada umur simpan 3 bulan dengan nilai kadar air terendah dicapai oleh bahan *coating* C2 (CMC). Sedangkan pada perlakuan bahan aditif tidak menunjukkan pengaruh nyata hingga bulan ke 3 selama penyimpanan (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh faktor tunggal (bahan *coating* dan bahan aditif) pada kadar air benih selama penyimpanan

Bahan <i>Coating</i>	Bulan			
	0	1	2	3
 %.....			
C1 (<i>Arabic gum</i>)	9,50 a	12,46 a	12,46 a	13,17 a
C2 (CMC)	9,47 a	12,40 a	12,41 a	13,08 a
C3 (Tapioka)	9,60 a	12,51 a	12,51 a	13,37 b
BNT 0,05	0,27	0,24	0,25	0,24
Bahan Aditif				
A1 (Dolomit)	9,53 a	12,50 a	12,50 a	13,30 a
A2 (Gypsum)	9,46 a	12,35 a	12,34 a	13,09 a
A3 (Kaptan)	9,46 a	12,45 a	12,45 a	13,14 a
A4 (Talc)	9,63 a	12,54a	12,55 a	13,31 a
BNT 0,05	0,34	0,31	0,32	0,31

Daya Hantar Listrik

Perlakuan bahan *coating* dan aditif mempengaruhi nilai daya hantar listrik selama penyimpanan. Semakin bertambah umur simpan benih nilai daya hantar listrik yang diperoleh semakin meningkat sehingga nilai daya hantar listrik terendah merupakan nilai yang terbaik karena semakin rendah pula tingkat kebocoran benih yang disimpan. Menurut Agustin (2010), daya hantar listrik yang bertambah besar menunjukkan benih semakin mengalami kemunduran akibat elektrolit yang bocor jugasemakin besar. Perlakuan bahan *coating* yang menghasilkan daya hantar listrik terendah mulai dari 0 hingga 3 bulan dicapai pada pemberian bahan *coating* C2 (CMC), sedangkan untuk perlakuan bahan aditif yang menghasilkan daya hantar listrik terendah yaitu pada pemberian bahan aditif gipsum (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh faktor tunggal (bahan *coating* dan bahan aditif) variabel daya hantar listrik selama penyimpanan.

Bahan <i>Coating</i>	Bulan			
	0	1	2	3
 $\mu\text{s/cm g}$			
C1 (<i>Arabic gum</i>)	71,63 b	79,82 b	93,87 b	99,34 b
C2 (CMC)	68,99 a	76,16 a	86,60 a	91,27 a
C3 (Tapioka)	75,64 c	84,07 c	98,60 c	104,91 c
BNT 0,05	0,24	0,27	0,53	0,48
Bahan Aditif				
A1 (Dolomit)	74,15 c	82,34 c	95,35 c	101,68 c
A2 (Gypsum)	67,91 a	75,64 a	87,29 a	92,37 a
A3 (Kaptan)	70,04 b	78,38 b	90,59 b	96,29 b
A4 (Talc)	76,23 d	83,72 d	98,25 d	103,69 d
BNT 0,05	0,31	0,34	0,67	0,62

Sejak awal penyimpanan hingga penyimpanan 3 bulan telah terjadi perbedaan respon benih pada variabel daya hantar listrik akibat dari kombinasi bahan *coating* dan aditif. Kombinasi terbaik yang dihasilkan sejak awal hingga penyimpanan 3 bulan yaitu CMC + Gypsum. Pada penyimpanan 3 bulan nilai daya hantar listrik terendah dari kombinasi CMC + Gypsum yaitu 85,2 $\mu\text{s/cm g}$ (Tabel 8).

Tabel 8. Uji BNT pengaruh interaksi antara bahan *coating* dan bahan aditif untuk variabel pengamatan daya hantar listrik selama 3 bulan penyimpanan

Bahan <i>Coating</i>	Bahan Aditif			
	A1(Dolomit)	A2(Gypsum)	A3(Kaptan)	A4(Talc)
 $\mu\text{s/cm g}$			
C1 (Arabic Gum)	103,58 (b) B	92,77 (a) B	93,95 (a) B	107,55 (c) B
C2 (CMC)	95,13 (c) A	85,20 (a) A	93,47 (b) A	104,60 (d) A
C3 (Tapioka)	106,35 (c) C	99,13 (a) C	104,60 (b) C	109,58 (d) C
Nilai BNT 0,05	1,39			

Ket: Dua nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada α 0,05. Huruf kecil untuk perbandingan dalam baris dan huruf besar untuk perbandingan dalam kolom.

Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Aditif Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai Selama Penyimpanan

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan bahan aditif seperti Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Kaptan ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), Dolomit ($\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$), dan Talc ($\text{H}_2\text{Mg}(\text{SiO}_3)_4$) pada benih kedelai dapat mempertahankan viabilitas dan vigor benih. Menurut Saksono *et.al.* (2000), senyawa-senyawa MgCl_2 , CaCl_2 , MgSO_4 dan CaSO_4 termasuk dalam senyawa yang bersifat higroskopis karena memiliki kemampuan menyerap dan melepas air sangat besar. Selain itu bahan yang mengandung silika (Si) juga memiliki sifat higroskopis. Sejalan dengan pernyataan Sulastri dan Kristianingrum (2010) menyatakan bahwa pemanfaatan silika gel secara umum sebagai penyerap uap air pada penyimpanan berbagai bahan yang bersifat higroskopis. Oleh karena itu kandungan Ca, Mg, dan Si yang dimiliki pada masing-masing bahan aditif sangat berperan dalam menyeimbangkan kelembaban dan uap air disekitar lingkungan benih. Dari ketiga kandungan kapur tersebut Ca merupakan unsur yang sangat higroskopis karena memiliki afinitas yang tinggi.

Kalsium yang terkandung pada setiap bahan aditif yaitu Gypsum sebesar 25,9%, kaptan 21,7% dan dolomit 21,4% sedangkan talc tidak memiliki kandungan kalsium. Dengan demikian bahan aditif gypsum yang memiliki kandungan Ca tertinggi diduga dapat berfungsi lebih baik dibandingkan ketiga bahan aditif lainnya sebagai penyerap kelembaban dan uap air disekitar benih. Hal tersebut dibuktikan pula dari hasil penelitian bahwa semua variabel pengamatan menunjukkan bahan aditif gypsum lebih baik dibandingkan kaptan, dolomit dan talc.

Pengaruh Berbagai Bahan *Coating* terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Kedelai Selama Penyimpanan

Bahan *coating* terbaik dalam penelitian ini adalah *Carboxymethyl cellulose*(CMC) yang ditunjukkan pada semua variabel pengamatan yaitu daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh, potensi tumbuh maksimum, kadar air, dan daya hantar listrik. Hal tersebut senada dengan yang diungkapkan Setiadi (2002) bahwa penggunaan CMC yang sejalan dengan peningkatan konsentrasi maka dapat berpengaruh nyata terhadap mutu formula yang diperoleh selama penyimpanan. Hasil penelitian Palupi *et.al.*, (2012) menunjukkan bahwa penambahan CMC dalam suatu formula bertujuan untuk membentuk suatu formula dengan kekentalan yang stabil dan homogen. Penambahan CMC dengan konsentrasi 0,5 – 3% sering digunakan untuk mempertahankan kestabilan suspensi. Dauqan dan Abdulah (2013) menyatakan bahwa arabic gum

sebagai bahan perekat memiliki struktur padat dan bercabang dengan hidrodinamik yang rendah sehingga viskositas yang dimiliki rendah. Begitu pula dengan tapioka memiliki beberapa kelemahan yaitu kurang stabil dan penetrasi yang rendah. Selain itu tapioka juga kurang toleran terhadap kelembaban, hal ini disebabkan karena tapioka memiliki sifat dapat menyerap air dari udara (Sudrajat dan Soleh, 1994). Sedangkan CMC dengan viskositas yang tinggi ketika 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). CMC pula merupakan karbohidrat sebagai zat pembawa yang baik karena sifatnya yang stabil sehingga mampu melapisi benih secara kompak. Berdasarkan karakteristik dari ketiga bahan *coating* diduga bahwa karakter yang dimiliki CMC lebih stabil sebagai bahan pelapis dibandingkan arabic gum dan tapioka. Sehingga dengan kandungan bahan aditif yang lebih tinggi dapat memaksimalkan peranannya sebagai penyeimbang kelembaban dan uap air di lingkungan sekitar benih selama penyimpanan. Selain itu CMC berfungsi pula sebagai pengatur imbibisi, hal ini merupakan salah satu sifat yang harus dimiliki bahan *coating* yaitu mudah pecah dan larut apabila terkena air, sehingga tidak menghambat proses perkecambahan terutama proses imbibisi (Kuswanto, 2003).

Respons Benih dalam Viabilitas dan Vigor Benih pada Penambahan Berbagai Bahan *Coating* Terhadap Penambahan Bahan Aditif

Dari seluruh variabel pengamatan dapat dikatakan hanya variabel kadar air benih yang tidak terdapat respon benih dari perlakuan bahan *coating* dan penambahan bahan aditif. Pelapisan dengan bahan *coating* serta penambahan bahan aditif berupa kapur mampu memperkecil delta kemunduran benih pada penambahan umur simpan. Lapisan bahan *coating* yang terbentuk pada permukaan benih tidak bercampur dengan bahan aditif karena selain bahan aditif yang mengandung kapur, bahan *coating* yang digunakan merupakan turunan selulosa yang ketiganya memiliki kandungan kalsium dan diduga dapat pula bersifat higroskopis karena kalsium yang terkandung dari masing-masing bahan *coating*. Hal tersebut didukung dari hasil penelitian Ericson dan Palm (1970) bahwa CMC dapat mengendap menjadi garam kalsium pada saat kandungan kapur yang tinggi. Kandungan utama dari arabic gum adalah kalsium dan magnesium (Hodgins *et al.* 1960). Menurut Bachtiar (2010), dalam 100 gr tapioka terkandung 85 mg kalsium. Oleh karena itu mekanisme kerja dari bahan *coating* dan aditif terbagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama bahan aditif yang terletak pada lapisan luar benih berperan sebagai higroskopis dalam menyerap kelembaban dan uap air di lingkungan sekitar benih. Sedangkan tahapan kedua yaitu bahan *coating* sebagai pelapis benih berperan ketika bahan aditif yang berupa kapur tersebut telah jenuh, maka lapisan bahan *coating* akan berperan sebagai pengatur keluar masuknya air untuk proses perkecambahan benih.

Kombinasi terbaik yang didapatkan berdasarkan pengujian benih terhadap variable pengamatan daya berkecambah, indeks vigor, potensi tumbuh maksimum, kadar air dan daya hantar listrik yaitu CMC + Gypsum selanjutnya CMC + Kaptan, CMC + Dolomit dan CMC + T; Hasil penelitian Palupi *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perlakuan CMC + Gypsum dapat mempertahankan vigor benih padi selama penyimpanan. Setelah didapatkan adanya kombinasi terbaik dari bahan *coating* dan aditif maka dapat dikatakan adanya kebergantungan antara bahan *coating* terhadap bahan aditif. Dengan demikian seiring dengan penambahan umur simpan benih, maka akan menimbulkan interaksi dari kedua bahan *seedcoating* tersebut.

KESIMPULAN

1. Bahan *coating* terbaik untuk penyimpanan secara berurut adalah adalah *carboxylmethyl cellulose* (CMC), arabic gum, dan tapioka.
2. Bahan aditif terbaik untuk penyimpanan secara berurut adalah gypsum, kaptan, dolomit, dan talc.
3. Urutan respons kombinasi bahan coating dan aditif adalah CMC dan gypsum; CMC dan kaptan; CMC dan dolomit; CMC dan talc.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H. 2010. *Hubungan antara kandungan antosianin dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat beberapa varietas kedelai*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Bachtiar, Y. 2010 Penerapan Bioteknologi Fertilizer Coated Seed pada Benih Tumbuh Mandiri Untuk Mandiri Mendukung Reboisasi dan Reklamasi Lahan. Laporan Akhir Balai Pengkajian dan Penerapan Bioteknologi. Tangerang.
- Dauqan E., and Abdullah A. 2013. Utilization of Gum Arabic for Industries and Human Health. *Am. J. Appl. Sci* 10 (10) : 1270-1279
- Ericson B.S.J., and Palm U. 1970. Additives for Mortar and Concrete. *United States Patents* 3,528,195.
- Hodgins G.R., Seaford, Cyan E.D., Brooklyn, and Timmerman R. 1960. Removal of Metal Ions from Gum Arabic. *United States Patent* 2,950,195.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, dan Penyimpanan Benih*. Kanisius. Yogyakarta. 127 Hal.
- Palupi, T, Ilyas S, Mahmud M, Widajati M. 2012. Pengaruh formula *coating* terhadap viabilitas dan vigor serta daya simpan benih padi (*Oryza sativa* L) *Jurnal Agronomi Indonesia* 40 (1): 21-28.
- Saksono, N., Laksmi, D., Wulandari., Kamarza., Mulia., Elsa K., dan Rita A., 2002. *Stabilitas KIO dalam Berbagai Kualitas Garam Indonesia*, Jurusan Gas dan Petrokimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Setiadi, D. 2002. Pengaruh Konsentrasi karboksimetil selulosa terhadap mutu sari buah jambu biji. Yogyakarta. *J. Ilmu Pertanian*. 9 (1): 29-36
- Setiyowati, H., M. Surahman, S. Wiyono. 2007. Pengaruh pelapis benih dengan fungisida benomil dan tepung curcuma terhadap patogen antraknosa terbawa benih dan viabilitas benih cabai besar (*Capsicum annum* L.). *Bul. Agron* 35:176-182
- Sir Osiris Home Page. 2013. Arabic Gum. <http://lordbroken.wordpress.com/2013/06/05/karakteristik-sifat-nacmc-dan-gum-arabic>. Diakses pada tanggal 24 Oktober 2014 pukul 14.00 WIB
- Sudrajat, R. dan S. Soleh. 1994. Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Sulastri, S. dan Kristianingrum, S. 2010. Berbagai Senyawa Silika: Sintesis, Karakterisasi dan Pemanfaatan. *Prosiding*. Universitas Negeri Yogyakarta.