

## Pengaruh komposisi biopolimer terhadap viabilitas *Trichoderma* sp. sebagai *seed coating* benih jagung

### *Effect of biopolymer composition on the viability of Trichoderma sp. as maize-seed coating*

Ahmad Arsyadmunir<sup>1\*</sup> Gita Pawana<sup>1</sup>, Kaswan Badami<sup>1</sup>, Nuriatus Sholikhah<sup>1</sup>, Yenny Wuryandari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program studi Agroekoteknologi Universitas Trunojoyo Madura, Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, 69162.

<sup>2</sup>Program studi Agroekoteknologi Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya No.1, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294.

\*E-mail korespondensi: ahmadarsyadmunir@trunojoyo.ac.id

Diterima: 18 September 2022 / Disetujui: 27 Januari 2023

### ABSTRACT

*Trichoderma* spp., is a fungus with the ability to control disease and promote plant growth. The mechanism is through the activity of microparasites, antimicrobial secondary metabolites, phytohormones and mobilization of plant nutrients for plant growth and production. The purpose of this study was to examine the biopolymer composition as a seedcoating formula on corn seeds with *Trichoderma* as the active ingredient, namely to obtain a biopolymer composition that is able to maintain viability and inactivate *Trichoderma* during storage. Completely randomized design was used with a single treatment factor for the composition of the formula, i.e.; K1 : control 1 (suspension of conidia *Trichoderma* sp.); K2 : xanthan gum 2.5% + Na alginate 2.5% + conidia suspension *Trichoderma* sp. + talk; K3 : xanthan gum 5% + Na alginate 5% + conidia suspension *Trichoderma* sp. + talk; K4 : xanthan gum 2.5% + CMC 2.5% + conidia suspension *Trichoderma* sp. + talk; K5 : xanthan gum 5% + CMC 5% + conidia suspension *Trichoderma* sp. + talk; K6 : Na alginate 2.5% + CMC 2.5% + *Trichoderma* sp. conidia suspension. + talk; K7 : Na alginate 5% + CMC 5% + conidia suspension *Trichoderma* sp. + talk; K8 : control 2 (suspension of conidia *Trichoderma* sp. + Talc). The results obtained showed that the composition of the seedcoating formula consisting of 5% xanthan gum + 5% Na alginate + *Trichoderma* conidia suspension + talc up to 60 days after application of seedcoating on seeds could inactivate *Trichoderma* reproduction, but could not suppress the decrease in viability.

**Keywords:** Inactive, biopolymer, formulation, composition, *Trichoderma*, viability.

### ABSTRAK

*Trichoderma* spp., adalah cendawan dengan kemampuan sebagai pengendali penyakit dan pemacu pertumbuhan tanaman. Mekanismenya melalui aktivitas mikroparasit, metabolit sekunder antimikroba, fitohormon dan mobilisasi nutrisi tanaman untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji komposisi biopolimer sebagai formula seedcoating pada benih jagung dengan *Trichoderma* sebagai bahan aktif, yaitu mendapatkan komposisi biopolimer yang mampu mempertahankan viabilitas dan meng-inaktifkan *Trichoderma* selama dalam masa penyimpanan. Digunakan rancangan acak lengkap dengan factor perlakuan tunggal komposisi formula yaitu; K1 : kontrol 1 (suspensi konidia *Trichoderma* sp.); K2 : xanthan gum 2.5% + Na alginate 2.5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K3 : xanthan gum 5% + Na alginate 5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K4 : xanthan gum 2.5% + CMC 2.5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K5 : xanthan gum 5% + CMC 5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K6 : Na alginate 2.5% + CMC 2.5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K7 : Na alginate 5% + CMC 5% + suspensi konidia *Trichoderma* sp. + talk; K8 : Kontrol 2 (suspensi konidia *Trichoderma* sp. + Talk). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa komposisi formula seedcoating yang tersusun dari 5% xanthan gum + 5% Na alginate + suspensi konidia *Trichoderma* + talk sampai dengan 60 hari setelah aplikasi seedcoating pada benih dapat meng-inaktifkan reproduksi *Trichoderma*, namun tidak dapat menekan penurunan viabilitasnya.

**Kata kunci:** Inaktif, biopolimer, formulasi, komposisi, *Trichoderma*, viabilitas.

### PENDAHULUAN

*Trichoderma* spp., adalah cendawan yang paling banyak digunakan sebagai agen hayati pengendali penyakit

dan pemacu pertumbuhan tanaman, melalui mekanisme mikroparasit, menghasilkan sejumlah besar metabolit sekunder antimikroba, fitohormon dan memobilisasi nutrisi tanaman untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, (Shoresh

DOI: <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v16i1.16950>

Copyright (c) 2023 Author (s)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0



**Agrovigor.** Jurnal Agroekoteknologi

<http://journal.trunojoyo.ac.id/agrovigor>

ISSN: 1979-5777 (Print), 2477-0353 (Online)

*et al.*, 2010; Mastouri *et al.*, 2012). Aspek menarik dari *Trichoderma* adalah kemampuannya untuk mengkoloni akar dan menginduksi ketahanan sistemik terhadap serangan jamur, bakteri, virus dan bahkan serangga pada bagian yang jauh dari inokulasi *Trichoderma*, juga resistensi tanaman terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan seperti cekaman abiotik (Contreras *et al.*, 2016).

Seed coating atau pelapisan benih adalah penggunaan bahan eksogen pada permukaan benih dengan tujuan mempermudah penanganan dan memperbaiki penampilannya misalnya, berat dan ukuran benih dan/ atau menghasilkan senyawa aktif (misalnya, zat pengatur tumbuh, mikronutrien, dan mikroba inokulan) yang meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman dan dapat melindungi benih dari fitopatogen dan (Rocha *et al.*, 2019). Saat ini, pelapisan benih digunakan untuk mengaplikasikan warna dan pelacak (misalnya, pewarna fluorescent); pelindung (misalnya, pestisida); bahan pembenah tanah (misalnya, bahan hidrofilik tanah dan penyerap air); senyawa yang merangsang perkecambahan, pertumbuhan, dan ketahanan terhadap cekaman (misalnya, asam salisilat, asam gibberelat, dan asam absisat); dan makronutrien dan mikronutrien serta inokulan mikroba bermanfaat bagi tanaman (MBT) (Pedrini *et al.*, 2017). Melapisi benih tanaman dengan MBT memungkinkan aplikasi yang tepat dalam jumlah kecil inokulan pada antarmuka benih-tanah (Scott, 1989), memastikan bahwa MBT dapat diakses dengan mudah pada tahap perkecambahan dan tahap awal pengembangan tanaman, merangsang pertumbuhan yang sehat dan cepat, dan akibatnya memaksimalkan produksi tanaman (Colla *et al.*, 2015; Głodowska *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian ini maka tujuan penelitian ini adalah mengaplikasikan *Trichoderma* dalam bentuk seed coating pada benih jagung yang diformulasikan dalam bentuk tepung, selanjutnya agar viabilitas *Trichoderma* sp. selaku agen biokontrol penyakit dapat bertahan dan terlindungi selama periode penyimpanan, maka dalam formulasinya diperlukan biopolimer sebagai bahan pengikat. Pemilihan jenis dan konsentrasi biopolimer yang tepat sangat penting untuk kelangsungan hidup inokulan mikroba yang diterapkan, sehingga permasalahan penelitian ini adalah bagaimanakah komposisi biopolimer yang terbaik yang dapat melindungi dan mempertahankan viabilitas *Trichoderma* sp. sebagai *seed coating* benih jagung.

## BAHAN DAN METODE

*Trichoderma* diperoleh dari koleksi laboratorium proteksi dan lingkungan tanaman Universitas Trunojoyo Madura, yang diketahui bersifat antagonis terhadap cendawan pathogen *Fusarium oxysporum* dan *Coletotrichum* sp. dan bakteri *Erwinia caratovora*, yang setiap bulan dirawat dengan melaukan rekultur pada media PDA.

*Potato dextrose broth* dibuat dengan 200 g kentang yang telah dikupas, dicuci bersih dan dipotong dadu 1x1 cm di rebus dalam 1000 ml aquadest selama  $\pm$  30 menit, kemudian disaring, air rebusan dipindah kedalam Erlenmeyer 1000 ml. Kemudian ditambahkan 20 g dextrosa dan aquadest hingga volume total 1000 ml dan diaduk hingga homogen.

selanjutnya di sterilkan dengan autoklaf pada suhu konstan 121°C selama 20 menit.

Dua cakram *Trichoderma* sp. berumur 14 hari pada media PDA, dengan diameter 1 cm diambil menggunakan jarum ent dikulturkan pada 250 ml *potato dextrose broth*. Kemudian diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 hari dan mulai hari ke 6 disekker pada 200 rpm sampai diperoleh suspensi konidia dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml.

Digunakan rancangan acak lengkap dengan factor perlakuan tunggal komposisi formula yaitu; K1 : kontrol 1 (*Trichoderma* sp.); K2 : xanthan gum 2.5% + Na alginate 2.5% + *Trichoderma* sp. + talk; K3 : xanthan gum 5% + Na alginate 5% + *Trichoderma* sp. + talk; K4 : xanthan gum 2.5% + CMC 2.5% + *Trichoderma* sp. + talk; K5 : xanthan gum 5% + CMC 5% + *Trichoderma* sp. + talk; K6 : Na alginate 2.5% + CMC 2.5% + *Trichoderma* sp. + talk; K7 : Na alginate 5% + CMC 5% + *Trichoderma* sp. + talk; K8 : Kontrol 2 (*Trichoderma* sp. + Talk).

Sebanyak 50 ml suspensi konidia *Trichoderma* sp. dicampur dengan biopolimer sesuai dengan masing-masing perlakuan dan ditambahkan dengan 100 gram tepung talk. Kemudian semua bahan dihomogenkan hingga berbentuk pasta. Formula ditipiskan pada loyang kemudian di keringkan dengan suhu 30°C hingga formula kering. Formula yang telah kering diblender (dihancurkan) sampai dengan berbentuk tepung.

Benih jagung dengan kadar air 14% didisinfektan natrium hipoklorit 5.25% selama 1 menit, kemudian benih dibilas dengan air steril sebanyak tiga kali dan dikering oven suhu 40°C sampai diperoleh kadar air 14%. Kemudian setiap 100 benih (30 gram) diberikan pelemban dengan air secukupnya lalu ditambahkan 10 g formula, kemudian diaduk hingga benih terlapsi oleh formula. Benih dikering - anginkan sampai diperoleh kadar air 14%. Benih selanjutnya dikemas dalam wadah plastik polietilen. Penyimpanan dilaksanakan pada suhu ruang selama 60 hari (2 bulan). Viabilitas dan pertumbuhan diamati 10, 20, 40 dan 60 hari setelah benih disimpan.

Viabilitas dan pertumbuhan *Trichoderma* sp. Sebanyak 10 benih benih jagung yang telah dilapsi formula dan telah disimpan 10, 20, 40 dan 60 hari, dimasukkan kedalam 10 ml air steril, kemudian diaduk sampai homogen selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan suspensi yang terbentuk dengan benih jagung. Selanjutnya pada suspensi yang diperoleh dipipet 1 ml dan dilakukan penghitungan kerapatan dengan metode cawan tuang (*pour plate*) pada media PDA (*potato dextrose agar*) dan diinkubasikan 48-120 jam pada suhu kamar tanpa penyinaran. Satu koloni yang tumbuh diasumsikan berasal dari satu konidia yang viabel.

$$N = n \times d$$

Keterangan :

N : Kerapatan konidia yang viabel per ml (cfu/mL)

n : Jumlah koloni pada cawan biakan

d : Tingkat pengenceran

Selanjutnya pada data yang diperoleh dilakukan analisa varian dengan  $\alpha = 0.05$  dan jika menunjukkan perbedaan yang

signifikan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ)/Tukey pada  $\alpha = 0.05$ .

Rata-rata viabilitas *Trichoderma* yang terdapat pada suspensi seed coating pada benih jagung, yang telah disimpan 10, 20, 40, dan 60 hari yang diinkubasikan selama 48-120 jam disajikan pada table 1, 2, 3 dan 4.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Kerapatan viabilitas *Trichoderma* sp. (...  $\times 10^4$ ) cfu/ml pada benih yang disimpan 10 hari setelah aplikasi *seed coating*.

Perla kuan	Lama inkubasi (jam)						
	48	60	72	84	96	208	120
K1	89 a	116 a	117 a	121 a	127 a	128 a	130 a
K2	197 ab	198 ab	199 ab	201 ab	202 ab	202 ab	202 ab
K3	79 a	81 a	81 a	81 a	83 a	83 a	85 a
K4	328 b	328 b	331 b	334 b	334 b	334 b	334 b
K5	258 ab	259 ab	259 ab	262 ab	263 ab	263 ab	263 ab
K6	167 ab	190 ab	194 ab	196 ab	196 ab	198 ab	198 ab
K7	228 ab	236 ab	241 ab	244 ab	246 ab	264 ab	266 ab
K8	222 ab	227 ab	228 ab	229 ab	230 ab	231 ab	231 ab

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan pada uji beda nyata jujur  $\alpha = 0.05$

Tabel 2. Kerapatan viabilitas *Trichoderma* sp. (...  $\times 10^4$ ) cfu/ml pada benih yang disimpan 20 hari setelah aplikasi *seed coating*.

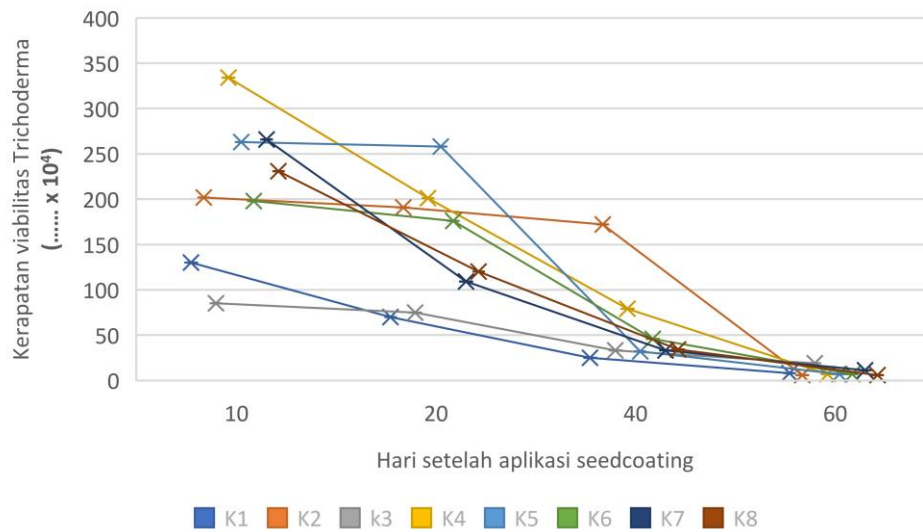
Perla kuan	Lama inkubasi (jam)						
	48	60	72	84	96	208	120
K1	65	67	68	69	69	69	70
K2	180	186	189	190	190	190	191
K3	70	73	74	74	75	75	75
K4	197	200	201	201	201	201	201
K5	249	252	255	256	256	257	258
K6	162	163	166	167	167	173	176
K7	84	104	106	108	109	109	109
K8	114	116	116	116	116	118	120

Tabel 3. Kerapatan viabilitas *Trichoderma* sp. (...  $\times 10^4$ ) cfu/ml pada benih yang disimpan 40 hari setelah aplikasi *seed coating*.

Perla kuan	Lama inkubasi (jam)						
	48	60	72	84	96	108	120
K1	20	21	22	22	25	25	25
K2	139	154	159	165	171	172	172
K3	23	27	32	32	33	33	33
K4	75	78	79	79	79	79	79
K5	28	30	30	30	31	32	32
K6	44	46	46	46	46	46	46
K7	30	30	32	32	33	33	33
K8	32	33	33	33	34	34	34

Tabel 4. Kerapatan viabilitas *Trichoderma* sp. (...  $\times 10^4$ ) cfu/ml pada benih yang disimpan 60 hari setelah aplikasi *seed coating*.

Perla kuan	Lama inkubasi (jam)						
	48	60	72	84	96	108	120
K1	7	8	8	8	8	8	8
K2	5	5	6	6	6	6	6
K3	18	18	19	19	19	19	19
K4	6	7	7	7	7	7	7
K5	7	7	7	7	7	7	7
K6	7	7	7	7	7	7	7
K7	11	11	11	11	11	11	11
K8	6	6	6	6	6	6	6



Gambar 1. Viabilitas Trichoderma 10 – 60 hari setelah aplikasi seed coating pada masing-masing perlakuan 120 jam setelah inkubasi

Berdasarkan hasil analisa varian pada ke empat table tersebut, tampak semua formula komposisi biopolimer sampai dengan 60 hari setelah aplikasi seedcoating dapat mempertahankan viabilitas Trichoderma sampai dengan kerapatan konidia  $10^4$  cfu/ml suspensi. Komposisi biopolymer K4 (xanthan gum 2,5% + Na alginate 2,5% + Trichoderma+ talk) pada 10 hari setelah aplikasi seedcoating, tampak memberikan viabilitas tertinggi dan berbeda dengan perlakuan K3 namun sama dengan perlakuan lainnya. Namun demikian pada 20 – 60 hari setelah aplikasi seedcoating semua formula komposisi biopolymer tidak menunjukkan perbedaan viabilitas Trichoderma yang berarti.

Pada seluruh periode pengamatan dari 10 – 60 hari setelah aplikasi seedcoating, semua komposisi formulasi cenderung tidak memberikan konsistensi dalam menurunkan bioaktivitas (tingkat *inactive*) Trichoderma, hal ini ditunjukkan dengan selalu bergantinya posisi tertinggi jenis komposisi biopolymer (perlakuan) terhadap kerapatan viabilitas Trichoderma yang ditunjukkan dalam setiap periode pengamatan. Namun demikian perlakuan K3 (xanthan gum 5% + Na alginate 5% + Trichoderma+ talk) cenderung memberikan tingkat *inactive* yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya, yaitu dengan tingkat kerapatan viabilitas  $1,9 \times 10^5$  cfu pada 60 hari setelah aplikasi seedcoating.

Kondisi ini menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi xanthan gum dan Na alginate dari 2,5% menjadi 5% cenderung menekan viabilitas namun memberikan dampak tingkat *inactive* yang lebih lama (ditunjukkan pada Gambar 1). Hal ini dapat dikarena pengaruh dari karakter xanthan gum sebagai exopolisakarida yang berperan sebagai pelindung dari perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan (Hasan *et al.*, 2018) dan dijelaskan oleh Diza *et al.* (2020) bahwa Na alginate yang berperan sebagai pembentuk koloid (hidrokoloid) atau gel yang stabil.

Kemampuan komposisi formula xanthan gum+ Na

alginate dalam melakukan peng-*inactive*-an terhadap Trichoderma juga ditunjukkan terhadap mikroba lain, seperti dijelaskan oleh Madyasari *et al.*, (2017) bahwa bahan *coating* natrium alginate dengan konsentrasi 2,5%, dan natrium alginate konsentrasi 5% tidak bersifat racun dan dapat mempertahankan viabilitas dan vigor benih cabai. Selain itu juga perlakuan *seed coating* dengan penambahan natrium alginate dengan konsentrasi 2,5%, terbukti dapat mempertahankan populasi rizobakteri  $10^4$  cfu  $g^{-1}$  sampai dengan periode simpan 24 minggu. Di sisi lain Subaryono, (2010) menjelaskan bahwa enkapsulasi Na alginate dalam bioefikasi *Trichoderma harzianum* mampu mempertahankan kelangsungan hidupnya bahkan setelah enam tahun pada suhu kamar, hal ini dikarenakan Na alginate mempunyai viskositas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan polimer lain.

Penurunan jumlah konidia diduga juga karena selama penyimpanan tidak ada aktivitas reproduksi namun lebih kearah membentuk fase dorman. Hal ini disebabkan komposisi bahan yang digunakan untuk seed coating tidak mengandung cukup nutrisi yang dibutuhkan oleh *Trichoderma* sp. Sesuai yang dijelaskan oleh Amaria *et al.*, (2016), bahwa *Trichoderma* sp. dapat membentuk fase istirahat (klamidospora) untuk bertahan dari lingkungan yang kurang mendukung pertumbuhannya, seperti media yang miskin nutrisi. Selain itu juga dijelaskan bahwa salah satu syarat bahan pembawa yang baik untuk formula agens hayati agar dapat disimpan lebih lama adalah selama masa penyimpanan agen hayati tidak memperbanyak diri dengan bioaktivitas dalam formula lebih rendah dan stabil

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dapat disimpulkan bahwa komposisi formula seedcoating yang tersusun dari 5% xanthan gum+ 5% Na alginate+ suspensi konidia

Trichoderma+ talk sampai dengan 60 hari setelah aplikasi seedcoting pada benih dapat meng-inaktif-kan reproduksi Trichoderma, namun tidak dapat menekan penurunan viabilitasnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, W., Ferry, Y., Samsudin, S., & Harni, R. (2016). Pengaruh Penambahan Gliserol pada Media Perbanyakkan terhadap Daya Simpan Biofungisida Trichoderma.
- Colla, G., Roupael, Y., Bonini, P., & Cardarelli, M. (2015). Coating seeds with endophytic fungi enhances growth, nutrient uptake, yield and grain quality of winter wheat. *Int. J. Plant Prod*, 9(2), 171-190.
- Contreras-Cornejo, H. A., L. Macías-Rodríguez, E. del-Val, E., and J. Larsen. (2016). Ecological functions of trichoderma spp. and their secondary metabolites in the rhizosphere: interactions with plants. *FEMS Microbiol. Ecol.* 92, fiw036. doi:10.1093/femsec/fiw036.
- Diza, Y. H., Asben, A., & Anggraini, T. (2020). Isolasi, identifikasi dan penyiapan sediaan kering Bakteri Asam Laktat yang berpotensi sebagai probiotik dari dadih asal Sijunjung Sumatera Barat. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 10(2), 155-164.
- Głódowska, M., Husk, B., Schwinghamer, T., & Smith, D. (2016). Biochar is a growth-promoting alternative to peat moss for the inoculation of corn with a pseudomonad. *Agronomy for sustainable development*, 36, 1-10.
- Hasan, A. E. Z., Yulianto, A., Noviana, I. M. P., & Andini, S. P. (2018). Produksi Xanthan Gum Skala Pengembangan Menggunakan Limbah Padat Tapioka. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(2).
- Madyasari, I., Budiman, C., Manohara, D., & Ilyas, S. (2017). Efektivitas seed coating dan biopriming dengan rizobakteri dalam mempertahankan viabilitas benih cabai dan rizobakteri selama penyimpanan. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(3), 192-202.
- Mastouri, F., Björkman, T., & Harman, G. E. (2012). Trichoderma harzianum enhances antioxidant defense of tomato seedlings and resistance to water deficit. *Molecular plant-microbe interactions*, 25(9), 1264-1271.
- Pedrini S., D. J. Merritt, J. Stevens , K. Dixon. (2017). Seed coating: science or marketing spin? *Trends Plant Science*. 22, 106–116. 10.1016/j.tplants.2016.11.002
- Rocha, I., Y. Ma, P. Souza-Alonso, M. Vosátka, H. Freitas, & R. S. Oliveira. (2019). Seed Coating: A Tool for Delivering Beneficial Microbes to Agricultural Crops. In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01357>.
- Scott, J. M. (1989). Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. *Advances in agronomy*, 42, 43-83.
- Shoresh, M., Harman, G. E., & Mastouri, F. (2010). Induced systemic resistance and plant responses to fungal biocontrol agents. *Annual review of phytopathology*, 48, 21-43.
- Subaryono. (2010). Modifikasi Alginat dan Pemanfaatan Produknya. *Squalen*. 5, 1, 1-7.