



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MATARAM  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT  
Jl. Pendidikan No.37 Mataram-NTB Telp. (0370) 641552,638265

# Sertifikat

Diberikan Kepada

**Joko Priyono**

Atas partisipasinya sebagai

**PEMAKALAH**

**DALAM RANGKA SEMINAR NASIONAL SAINTEK DENGAN TEMA**  
**“Teknologi dan Rekayasa Sosial Ekonomi Berkelanjutan untuk Kedaulatan**  
**Pangan dan Energi Kawasan Pulau-Pulau Kecil”**

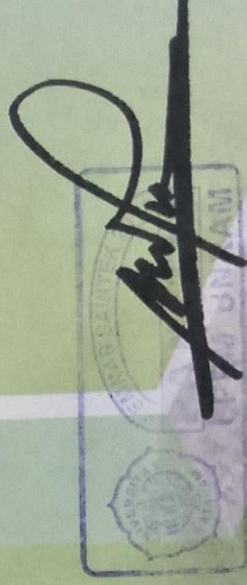
**Mataram, 27 Oktober 2018**

LPPM Universitas Mataram  
Ketua,



Muhamad Ali, Ph.D  
NIP. 197207271999031002

Ketua Panitia,



Dr. Ir. I Wayan Sudika, MS

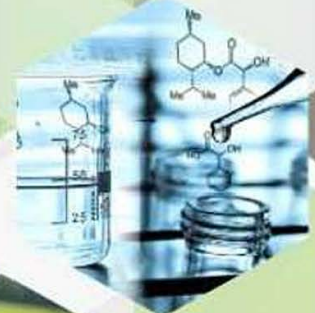
# SEMINAR NASIONAL 2018

**Teknologi Dan Rekayasa Sosial Ekonomi Berkelanjutan  
Untuk Kedaulatan Pangan dan Energi Kawasan Pulau-Pulau Kecil**

## PROSIDING

Lombok Plaza Hotel Mataram, 27 Oktober 2018

ISBN : 987-602-53669-0-1



**Penyunting :**

Muhamad Ali, S.Pt, M.Si, Ph.D

Dr. I wayan Sudika, MS.

Dedy Suhendra, Ph.D.

Sudirman, M.Si.

Guyup Mahardhian Dwi Putra, STP, M.Si

Fariq Azhar, S.Pi, M.Si.



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS MATARAM**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**Jl. Pendidikan No.37 Mataram-NTB Telp. (0370) 641552-638265**

## DAFTAR ISI

Editorial .....	i
Susunan Acara Kegiatan.....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Nama Peserta.....	iv
Daftar Isi .....	v

### KEYNOTE SPEAKERS

POTENSI DAN PEMNAFAATAN UNDERUTILISED CROP UNTUK PANGAN DAN LINGKUNGAN .....	1-20
--	------

### MAKALAH PESERTA

PENAMPILAN GENOTIPE KACANG TANAH GENERASI F1 TERHADAP CEKAMAN NAUNGAN .....	21-29
PKM APLIKASI PEMUPUKAN KALSIMUM DAN RHIZOBIUM PADA BUDIDAYA KACANG TANAH DI LAHAN KERING DESA AMOR-AMOR KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA .....	30-37
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT KELURAHAN KEKALIK JAYA KOTAMADYA MATARAM MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH PADAT INDUSTRI TAHU MENJADI BATAKO.....	46-51
PRODUKTIVITAS BIJI TANAMAN SORGUM BATANG MANIS YANG DIBERI BIOURIN SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK SAPI BALI .....	52-62
DAMPAK KEBIJAKAN PEMERINTAH TERHADAP DAYA SAING DAN EFISIENSI USAHATANI CABAI PADA ERA LIBERALISASI PERDAGANGAN DI KABUPATEN LOMBOK TENGAH.....	63-68
KESULITAN MAHASISWA PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA DALAM MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR (TESIS) .....	69-75
POTENSI "RAJALOM" SEBAGAI AGEN ANTIHIPERURISEMIA .....	76-87
POTENSI HAMA PENGHISAP DAUN SEBAGAI VEKTOR VIRUS PVY PADA TANAMAN KENTANG DARI STEK PUCUK.....	88-94
MOTILITAS SPERMATOZOA AYAM ( <i>Galus varius</i> ) PADA PENYIMPANAN DINGIN DENGAN PENGECER TRIS, CYTRATE, KUNING TELUR, FILTRAT JAMBU BIJI ( <i>Psidium guajava</i> ) DAN BUAH TIN ( <i>Fikus karika rob</i> ).....	95-108
PENERAPAN PRODUK SUPPLEMENT PAKAN LAYER (SPL) GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS DAN KUALITAS TELUR AYAM RAS PETELUR PADA PETERNAKAN RAKYAT DI DESA SANTONG LOMBOK UTARA.....	109-115
IDENTIFIKASI SERANGGA HAMA JAMUR TIRAM YANG DIBUDIDAYAKAN DI KABUPATEN LOMBOK BARAT .....	116-121
INVENTARISASI POLLEN DALAM POTS POLLEN LEBAH MADU, <i>Trigona</i> sp. YANG DIINTEGRASIKAN DENGAN KEBUN KOPI .....	122-130
MODEL PENATAAN KOMODITAS TANAMAN PANGAN UNTUK MENGOPTIMALKAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA USAHA TANI LAHAN KERING DI KECAMATAN PRINGGABAYA LOMBOK TIMUR---	131-139
PERSEPSI JURNALIS TERHADAP PENGEMBANGAN KARIR JURNALISTIK DI KOTA MATARAM –	140-145

- PEMBERDAYAAN MASYARAKAT KELURAHAN KEKALIK JAYA KOTA MADYA MATARAM MELALUI PEMANFAAT LIMBAH CAIR TAHU MENJADI NATA DE SOYA -----146-155
- ANALISIS HUBUNGAN PERAN PEREMPUAN TANI TERHADAP KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA DI KECAMATAN JONGGAT -----156-162
- PENGOLAHAN DAUN GAHARU (*Gyrinops versteegii*) MENJADI TEH HERBAL DENGAN KUALITAS WARNA DAN RASA YANG DISUKAI -----163-171
- POTENSI, PELUANG, TANTANGAN PENGEMBANGAN TERNAK KERBAU (Studi Kasus di Kecamatan Keruak, dan Jerowaru Lombok Timur-Nusa Tenggara Barat) -----172-180
- PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum* Mill.) YANG DISUPLAI DENGAN EKSTRAK ALGA COKLAT PADA BERBAGAI TIPE SEDIAAN -----181-188
- KARAKTER MORFOLOGI DAN SEBARAN SPESIES TUNGAU HAMA PADA TANAMAN STROBERI (*Fragaria Vesca* L.) DI KAWASAN DATARAN TINGGI SEMBALUN -----189-202
- PERANAN PENYULUH DAN PERILAKU PEREMPUAN TANI DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA DI LAHAN SAWAH DAN LAHAN KERING DI KABUPATEN LOMBOK TENGAH -----203-213
- PENGARUH KARAKTERISTIK PERSONAL DAN SOSIAL EKONOMI PEREMPUAN TANI TERHADAP PENINGKATAN KETAHANAN PANGAN RUMAH TANGGA DI KECAMATAN PRAYA BARAT KABUPATEN LOMBOK TENGAH -----214-223
- TEKNOLOGI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS KOMPUTER DENGAN METODE VIRTUAL EXPERIMENTS UNTUK LINGKUNGAN TERDAMPAK GEMPA LOMBOK -----224-235
- EVALUASI KEKERINGAN KABUPATEN LOMBOK TIMUR DENGAN METODE PALMER DROUGHT SEVERITY INDEX(PDSI) -----236-242
- POTENSI HERBAL LOKAL SEBAGAI ANTIBIOTIK ALAMI UNTUK RADANG PAYUDARA (MASTITIS) PENGARUH PEMANGKASAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KELOR -----243-256
- STUDI RANTAI NILAI CABAI DAN TOMAT DI KECAMATAN KAYANGAN KABUPATEN LOMBOK UTARA -----257-262
- DAMPAK EKONOMI INOVASI PENGGUNAAN *BOLDENONE UNDECYLENATE* (BOL) PADA USAHA TERNAK SAPI BAKALAN DI LAHAN MARGINAL -----263-270
- KELAYAKAN USAHA TANI PEMBIBITAN TERNAK BABI DI LOKASI PENDAMPINGAN KAWASAN TERNAK BABI GIANYAR -----271-280
- UPAYA TEKNIK IRIGASI LEB PIPA UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI AIR TANAH UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI LAHAN KERING PASIRAN -----281-286
- BENIH BERLAPIS PUPUK ORGANOMINERAL: PROSES DAN POTENSI KEUNTUNGAN PENGGUNAANNYA DALAM USAHATANI TANAMAN PANGAN -----287-294
- KONSERVASI *MEGAPODIUS REINWARDT* SEBAGAI ATRAKSI EKOWISATA DI PULAU MOYO ----295-302
- PROSPECT PRODUKSI PRA SAPIH ANAK KAMBING HASIL SILANG KAMBING PE DENGAN KAMBING BOER -----303-312

**BENIH BERLAPIS PUPUK ORGANOMINERAL: PROSES DAN POTENSI KEUNTUNGAN  
PENGGUNAANNYA DALAM USAHATANI TANAMAN PANGAN**  
*Coated Seeds Using Organomineral Fertilizer: Its Process and Potential Benefits for Use In  
Food Crops Farming*

Joko Priyono<sup>1)</sup> dan A.A. Ketut Sudharmawan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Ilmu Tanah dan <sup>2)</sup>Jurusan Budidaya Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Jln. Pendidikan 37 Mataram, NTB  
Korespondensi penulis: [joko\\_priyono@unram.ac.id](mailto:joko_priyono@unram.ac.id)

**ABSTRAK.** Teknologi pelapisan benih telah lama dikenal dalam bidang pertanian. Namun teknologi itu perlu terus dikembangkan, terutama mengenai jenis dan komposisi bahan pelapisnya, untuk memenuhi tuntutan petani. Berkaitan dengan hal tersebut, riset pengembangan benih tanaman pangan berlapis pupuk organomineral telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tahapan proses pelapisan dan komposisi bahan pelapis benih yang tepat, sehingga bahan pelapis tersebut cukup untuk memasok kebutuhan optimal tanaman akan unsur hara esensial, tanpa tambahan pupuk lainnya. Riset dilakukan di laboratorium untuk proses pelapisan benih dan di rumah kaca/ plastik untuk mengujian perkecambahan dan pertumbuhan dari benih berlapis. Bahan pelapis benih/ pupuk organomineral berupa campuran bubuk *nano particles* ( $< 0,05 \mu\text{m}$ ) batuan basaltik, bubuk batuan fosfat ( $< 0,01 \text{ mm}$ ), bahan organik/kompos ( $< 1 \text{ mm}$ ), urea (untuk benih tanaman non-legum) atau senyawa bubuk kalsium karbonat (untuk benih tanaman legum), dan pupuk cair berbasis silikat berhara esensial lengkap (Orrin). Uji proses pelapisan dan ketepatan komposisi bahan pelapis benih tersebut di atas dilakukan dengan metode *trial and error*, mengacu pada karakteristik masing-masing benih dan bahan pelapis, serta perhitungan kebutuhan unsur hara esensial optimum tanaman. Proses pelapisan benih dilakukan menggunakan drum PVC (berkapasitas 300L) yang diputar secara mekanik pada kecepatan 30 – 40 rpm. Setelah dicoba 4 – 6 skenario tahapan pelapisan diketahui bahwa proses pelapisan yang paling tepat adalah (1) bubuk batuan basaltik dicampur dengan bubuk batuan fosfat, bahan organik dan kalsium karbonat, kemudian dibagi dua bagian; sedangkan urea dilarutkan ke dalam pupuk cair Orrin, (2) setengah bagian dari bubuk batuan itu ditaburkan ke benih diselingi dengan pembasahan (disemprot air) agar bubuk batuan menempel di permukaan benih membentuk kapsul, (3) setengah bagian yang lain dari campuran batuan tersebut ditaburkan pada benih dengan cairan pembasah larutan urea + Orrin. Dari uji perkecambahan diketahui bahwa benih berlapis tumbuh 1 – 5 hari lebih lambat daripada yang benih tanpa pelapis. Meskipun efektivitas agronomis dan ekonomis belum diketahui (masih dalam proses pengujian di rumah kaca dan akan dilanjutkan pada kondisi lapang), pelapisan benih dengan pupuk organomineral dinilai sangat layak diterapkan secara komersial pada skala industri. Tehnologinya sederhana, relatif murah, bahan bakunya alami serta tersedia melimpah secara lokal (di Indonesia), dan ramah lingkungan.

**Kata kunci:** benih berlapis, pupuk organomineral, tanaman pangan, usahatani berkelanjutan

**ABSTRACT.** Technology of seed coating has been applied for a long times in farming. This technology, however, needs to be developed contineously, especially relating to the kind and composition of coating materials, to meet on farmers' requirement. Regarding to the issue, a rresearch developing seed coating for food crops using organomineral fertilizer was carried out with the objective to identify appropriate step of coating process and composition of coating materials so that the coating materials will be sufficient to supply required plant-essential nutrients without additional fertilizer. In this research, seed coating process was conducted in a laboratory, whereas seed gemination and plant growth were evaluated in a glasshouse. The coating materials or organomineral fertilizer consisted of nano particles ( $< 0,05 \mu\text{m}$ ) of basaltic rock, ground rock phosphate ( $< 0,01 \text{ mm}$ ), urea (used for the non-legume plant) or calsiium carbonates (used for legume plant), and Si-basis liquid fertilizer containing all plant-eesential nutrients (Orrin). The goodness of coating process and of coating material composition were tested through trail and error methods while referring to the characteristics of each seed and coating material, and calculation for the optimum requirement of plant for essential nutrients. The coating process used a PVC drump (300L capacity), and it was mechanically rotated at speeds of 30 – 40 rpm. After trying 4 – 6 scenarios of coating steps, it was identified that the most appropriate coating was (1) basaltic rock

was mixed with rock phosphate, organic matter and calcium carbonates, and that mixture was splited into two parts; while urea was dissolved into liquid fertilizer – Orrin, (2) half of the rock mixture was step-by-step spreaded onto the seed in coating drum while moisten with water so that the rock powder adhered onto seed surface to form capsul like, (3) another half of rock mixture was put onto the seeds in the same way, but it was moisten with urea + Orrin solution. Result of germination test showed that the coated seeds geminated 1 – 5 days longer than of that for the uncoated seeds. Although the real agronomic and economic effectiveness has not verified (reserch for those are going on), the coating of seeds with organomineral fertlizer may be suitable to be applied comercially at industrial scales. The technology is simple, relatively low cost, the raw materials is natural and locally available (in Indonesia), and environmentally sound.

**Key words:** coated seeds, organomienral fertilizers, food crops, sustainable farming

## PENDAHULUAN.

Benih dan pupuk merupakan sarana produksi utama yang selalu dibutuhkan oleh petani pada setiap musim tanam. Dalam praktik usahatani tanaman pangan, penanaman benih dan pemupukan umumnya dilakukan secara terpisah (menanam benih, kemudian memupuknya), sehingga biaya untuk buruh juga dua kali. Masalah yang berkaitan dengan penggunaan pupuk di tingkat petani adalah efisiensi pemupukan yang rendah, konsep pemupukan berimbang sulit diterapkan, dan jika terjadi kelangkaan pupuk karena berbagai sebab (terutama pupuk sintetis bersubsidi) maka usahatani tersebut akan sangat terganggu dan meresahkan petani. Dalam rangka menciptakan usahatani yang produktif, menguntungkan, ramah lingkungan, dan berkelanjutan, diperlukan terobosan baru yang diharapkan mampu mengatasi permasalahan di atas. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan benih tanaman pangan yang disatukan/dilapisi (*coated seeds*) pupuk organomineral.

Teknologi pelapisan benih (*seed coating*) telah dikenal sejak lama dalam industri benih dengan beragam tujuan, seperti yang diulas secara rinci oleh Hill (1999), terutama untuk melindungi benih dari serangan patogen tanah (*soilborn pathogen*) sehingga digunakan bahan pelapis berupa pestisida (fungisida, rodhensisida, dsb) (Riva, 1994; Castañeda et al., 2014). Pelapisan benih juga dimaksudkan untuk meningkatkan performa perkecambahan, sehingga digunakan hormon pertumbuhan, atau dikombinasikan dengan beberapa unsur hara (Reus dan Glas, 2010), atau mineral (zeolit) (Samac et al., 2015). Belakangan, penggunaan bahan beracun (pestisida) untuk *seed coating* tidak dianjurkan dan sebaiknya dilarang (*banded*) karena banyak efek negatifnya terhadap keamanan pangan dan lingkungan (Sherman, 2015). Berkaitan dengan himbauan itu, pengembangan *seed coating* diarahkan pada penggunaan bahan alami yang terjamin ramah lingkungan.

Keuntungan/kelebihan potensial penggunaan bahan pelapis benih berupa pupuk organomineral antara lain (1) petani dapat menerapkan dan menghasilkan produk pertanian yang sehat dengan cara mudah/praktis, (2) biaya usahatani lebih murah dibandingkan dengan menggunakan benih biasa (*non-coated seeds*) dan pupuk sintetis secara terpisah, (3) petani akan terhindar dari resiko gagal panen atau penurunan produksi yang drastis jika terjadi kelangkaan pupuk sintetis, dan (4) lahan yang sering ditanamani dengan benih berlapis pupuk organominral akan makin subur karena adanya residu bahan pelapis benih (pupuk organomineral) yang tertinggal di dalam tanah. Berdasarkan perkiraan logis tersebut, pengembangan benih berlapis pupuk organomineral sangat prospektif dan layak dilakukan.

Sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas usahatani tanaman pangan, maka dilakukan penelitian jangka panjang tentang benih tanaman pangan berlapis pupuk organomineral. Riset tahap awal yang dipaparkan pada paper ini difokuskan pada kajian aspek teknis proses pelapisan benih dengan tujuan untuk mengetahui tahapan pelapisan dan komposisi bahan pelapis yang tepat. Kuantitas bahan pelapis tersebut harus cukup untuk memasok kebutuhan optimal unsur hara tanaman pada beragam kondisi agro-ekologi lahan, tanaman tumbuh dan berproduksi maksimal tanpa tambahan pupuk lainnya.

## BAHAN DAN METODE

### Pertimbangan Teknis

Teknologi pelapisan benih relatif sederhana, tidak memerlukan peralatan yang canggih. Peralatan utama adalah drum (container) yang diputar dengan mesin pemutar untuk melapisi benih dengan bahan pelapis. Prinsipnya, benih dilapisi bahan-bahan pelapis dan bahan perekat cair secara bertahap dan bergantian di dalam drum tersebut yang diputar perlahan secara kontinyu. Namun dalam penelitian ini, sesuai dengan tujuan pelapisan benih tersebut, bahan pelapis yang digunakan (pupuk organomineral) yang mengandung semua unsur

hara esensial dan unsur fungsional Si berkonsentrasi tinggi. Jika unsur hara konsentrasi tinggi tersebut bersentuhan langsung dengan benih, dikhawatirkan benih akan keracunan sehingga tidak dapat tumbuh (mati). Hal lain yang harus menjadi pertimbangan praktis adalah (1) bahan pelapis harus relatif mudah direkatkan ke permukaan benih (*low cost*) tanpa merusak benih, (2) ukuran benih berlapis tidak terlalu besar ( $\varnothing < 2$  cm) untuk memudahkan pengepakan dan penanaman menggunakan mesin tanam, (3) benih berlapis yang dihasilkan harus cukup kuat, tidak mudah pecah dalam kondisi kering, tetapi bahan pelapis mudah terurai pada kondisi lembab/basah (saat ditanam), dan (4) benih berlapis dapat tumbuh normal dan tidak mengalami penundaan perkecambahan yang terlalu lama.

### Bahan dan Alat Penelitian

1. Benih: padi (2 varietas, Impari 32 dan BSM), jagung (2 varietas, P5IS dan P2DPP), dan kacang tanah (2 varietas, lokal dan kelinci).
2. Bahan pelapis: pupuk organomineral yang merupakan campuran dari bubuk *nano particles* batuan basaltik hasil letusan G. Rinjani, bubuk batuan fosfat/fosfat alam (36 %  $P_2O_5$ ), urea (46 %N), kapur ( $CaCO_3$ ), dan pupuk cair berbasis Si yang mengandung semua unsur hara esensial (merek dagang **Orrin**).
3. Bahan perekat: air
4. Peralatan utama: mesin *seed coating* (Gambar 1), evaporator (*hair dryer*).



Gambar 1. Mesin pelapisan benih yang digunakan dalam riset ini, terdiri atas kerangka baja dilengkapi motor penggerak (2 PK, 750 watt) dan drum PVC (300 L) yang diputar dengan motor penggerak tersebut pada kecepatan 30–40 rpm.

### Metode Penelitian

1. Proses pelapisan benih.  
Proses/tahapan pelapisan benih yang tepat belum diketahui dan merupakan objek utama yang dicari dalam riset ini. Beberapa (4 – 6) skenario tahapan/urutan pelapisan benih dan komposisi bahan pelapis/pupuk organomineral dicoba diterapkan dengan *trial and error method*. Jika proses pelapisan sulit/tidak lancar, terbentuk banyak butiran pupuk organomineral (bahan pelapis tanpa benih), atau *coated seeds* yang dihasilkan mudah pecah baik sebelum maupun sesudah dikeringkan, maka dianggap gagal dan dicoba skenario pelapisan yang lainnya. Setiap jenis benih (tanaman) mempunyai karakteristik dan respon terhadap proses pelapisan berbeda, sehingga *trial and error* tahapan pelapisan dilakukan beberapa kali untuk masing-masing jenis benih.
2. Benih berlapis (*coated seeds*) yang telah berhasil diproses, dikeringkan di bawah terik matahari, dan disimpan dalam kotak/container plastik, siap diuji daya tumbuhnya.
3. Benih berlapis tersebut diuji daya tumbuhnya menggunakan '*germinating carmbers*' pada kondisi ruangan/laboratorium, dibandingkan dengan daya tumbuh benih tanpa pelapis (*non-coated seeds*). Benih berlapis dinilai baik jika daya tumbuhnya > 95 %.
4. Setelah lolos dari uji daya tumbuh, dilanjutkan dengan uji pertumbuhan dan daya hasil benih berlapis pupuk organomineral di rumah kaca (menggunakan pot). Percobaan tahap ini sedang berlangsung (hasilnya belum dapat disampaikan dalam paper ini).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil riset yang dapat disampaikan pada paper ini hanya mengenai penjelasan aspek teknis dengan tujuan *sharing* pengalaman dalam proses pelapisan benih dengan pupuk organomineral. Riset uji pertumbuhan dan daya hasil tanaman dari benih berlapis sedang berlangsung, dan akan ditindak-lanjuti dengan uji lapang pada kondisi agro-ekologi yang beragam.

### Tahapan Pelapisan Benih

Berdasarkan referensi teknis pelapisan benih yang sudah dilakukan oleh industri benih, prinsipnya adalah benih di dalam drum yang diputar secara mekanik atau manual ditaburi dengan bahan pelapis dan disemprot dengan bahan perekat secara bergantian hingga terbentuk benih berlapis seperti kapsul secara sempurna, kemudian dikeringkan. Namun, pengalaman tim riset menunjukkan bahwa proses pelapisan benih tidak semudah itu. Banyak aspek yang harus diperhatikan terutama jenis/sifat bahan pelapis maupun karakteristik/respon setiap jenis benih terhadap pelapisan dengan bahan pelapis tersebut. Hal penting yang sangat kami perhatikan dalam proses pelapisan benih dengan pupuk organomineral adalah:

- Bubuk *nano particles* batuan basaltik mempunyai daya jerap terhadap kation maupun anion yang sangat tinggi (KTK > 150 me/kg), mengandung (sebagai sumber) semua unsur hara esensial kecuali N, tersedia lambat. Material ini juga mampu efektif menetralsir (mereduksi) gas-gas reaktif termasuk gas nitrogen ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  dari urea) dan sulfida. Oleh karena itu, bubuk batuan basaltik dijadikan sebagai bahan pelapis benih utama dan aman berontak langsung dengan benih.
- Karakteristik bubuk batuan fosfat mirip dengan bubuk batuan basaltik, hanya kandungan nutrisi utamanya adalah fosfat. Bubuk batuan fosfat diperlukan hanya sebagai tambahan untuk memperkaya kandungan unsur fosfat dari bahan pelapis benih. Oleh karena itu, bubuk batuan fosfat dapat dicampur dengan bubuk batuan basaltik.
- Urea mengandung N konsentrasi tinggi sehingga harus dihindari berkontak langsung dengan benih; dan bersifat mudah larut dan hilang dalam bentuk gas (menguap) sehingga harus dinetralsir. Selain itu, urea berbentuk butiran relatif kasar, jika diaplikan langsung akan mudah membesar dengan adanya bubuk batuan, dihasilkan butiran bahan pelapis di luar benih. Solusinya, urea harus dicampur dengan bubuk batuan atau dilarutkan pada pupuk cair dalam suasana agak masam.
- Khusus untuk benih tanaman legum (kacang tanah), tidak memerlukan pasokan nitrogen tetapi membutuhkan  $\text{Ca}^{+2}$  relatif tinggi. Oleh karena itu, komponen bahan pelapis berupa urea digantikan dengan kapur (kalsium karbonat).
- Pupuk cair Orrin mengandung semua unsur hara esensial dan Si relatif tinggi dalam matrik larutan encer asam organik. Pupuk ini tidak aman jika berkontak langsung dengan benih jika tidak diencerkan  $\geq 100$  kali terlebih dahulu (menyebabkan keracunan pada benih). Oleh karena itu, aplikasi Orrin dalam proses pelapisan benih dilakukan pada tahap terakhir (setelah benih dilindungi/dilapisi bubuk batuan), sekaligus berfungsi sebagai perekat.



Gambar 2. Contoh hasil *seed coating* yang kurang baik (gagal). Dari kiri ke kanan: (a) *coated seed* jagung banyak pecak setelah dikeringkan, permukaan kasar, dan (b) banyak butiran kecil yang merupakan butiran urea terbalut bubuk batuan, diduga karena urea diaplikasikan sendiri/terpisah (tidak dilarutkan ke Orrin), dan (c) *coated seed* kacang tanah yang banyak pecah, kemungkinan karena pengaturan interval pembasahan awal dalam proses pelapisan benih (dengan air) yang tidak tepat, terlalu cepat.

Setelah dicoba beberapa skenario pelapisan benih dengan mempertimbangkan hal-hal seperti dijelaskan di atas, maka diperoleh benih berlapis pupuk organo mineral seperti ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3. Tahapan pelapisan benih yang baik hasilnya: bubuk batuan basaltik dicampur dengan batuan fosfat dan bahan organik



halus. Setengah bagian dari campuran itu diaplikasikan pada benih menggunakan bahan perekat air; sedangkan setengahnya lagi diaplikasikan pada benih dengan bahan perekat larutan urea + Orrin.



Gambar 3. Contoh hasil *seed coating* yang baik, tetapi belum tentu lolos uji percobaan. (a) benih padi, relatif mudah diproses, tidak ada masalah, dibagi menjadi 3 kelompok (kecil, sedang, dan besar) berdasarkan ukuran *coated seed*, (b) benih jagung, dan (c) benih kacang tanah.

### Daya Tumbuh Benih

Uji lebih lanjut terhadap benih yang telah berhasil dilapisi pupuk organomineral dan dianggap baik adalah uji daya tumbuh benih pada tanah di dalam rak pembenihan (*germinating chamber*) di laboratorium. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa tidak semua hasil pelapisan benih yang dianggap baik seperti dicontohkan pada Gambar 3 dapat tumbuh, terutama untuk benih padi dan jagung. Berdasarkan hasil pengamatan yang kami lakukan, beberapa kemungkinan penyebab *coated seeds* tersebut tidak tumbuh adalah:

1. Bahan pelapis benih terlalu keras, sulit ditembus oleh tunas tanaman meskipun media tanamnya dalam kondisi tetap lembab/basah selama proses perkecambahan. Hal ini terjadi pada benih jagung yang dalam proses perkecambahannya memerlukan proses pemecahan bahan pelapis cukup lebar karena tunas dari benih jagung cukup besar; sedangkan pada proses perkecambahan benih padi tidak memerlukan pemecahan bahan pelapis yang lebar, tunas berukuran kecil. Untuk tanaman kacang tanah, proses pemecahan bahan pelapis itu selama proses perkecambahan relatif mudah karena dibantu oleh desakan keping biji kacang tanah yang membesar dan keluar dari selubung bahan pelapisan benih. Alternatif solusinya, proporsi bahan organik pada campuran bahan pelapis benih ditingkatkan.
2. Pengaplikasian bahan perekat berupa larutan urea + Orrin terlalu cepat, benih belum terlapis sempurna dengan 50 % campuran bahan pelapis pertama; atau volume semprot larutan perekat (urea + Orrin) terlalu tinggi (*coated seeds* terlalu basah) sehingga cairan yang mengandung unsur hara konsentrasi tinggi (larutan perekat) tersebut menembus bahan pelapis ke permukaan benih.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut di atas, maka dilakukan ulang proses pelapisan benih dengan memperhatikan/menerapkan solusi hipotesis tersebut di atas, maka telah dihasilkan benih berlapis yang dapat tumbuh (daya tumbuhnya > 95 %). Bentuk benih berlapis sama seperti ditunjukkan pada Gambar 3, tetapi proses pelapisannya sedikit berbeda. Benih berlapis pupuk organomineral yang telah lolos uji daya tumbuh tersebut saat ini sedang diuji lebih lanjut performa pertumbuhan dan hasilnya di rumah kaca/plastik.

### PENUTUP

Proses pelapisan benih tanaman pangan (padi, jagung, dan kacang tanah) dengan pupuk organomineral dapat dilakukan dengan teknologi relatif mudah (hanya diperlukan sedikit pengalaman dari operator), dan murah. Meskipun efektivitas agronomis dan ekonomis belum diketahui (masih dalam proses pengujian di rumah kaca dan akan dilanjutkan pada kondisi lapang), pelapisan benih dengan pupuk organomineral dinilai sangat layak diterapkan secara komersial pada skala industri. Tehnologinya sederhana, relatif murah, bahan bakunya alami serta tersedia melimpah secara lokal (di Indonesia), dan ramah lingkungan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan terutama kepada pihak DRPM KEMENRISTEK DIKTI yang telah membiayai kegiatan riset ini melalui skim Penelitian Berbasis Kompetensi (Penelitian Dasar) tahun anggaran 2018, dan LPPM Universitas Mataram yang telah membantu kami sehingga kegiatan riset dapat dilakukan dengan baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Arias-Rivas, B. 1994. Evaluation of seed coating treatment on maize (*Zea mays*) stand establishment and seed rot caused by *Pythium* spp. at early planting season. PhD. thesis. Iowa State University, Ames, IA, U.S.A.

ASF. 2010. National code of practice for the use of seed treatments. Australian Seed Federation. Limited, pp.1-7. Retrieved: September 4, 2014 from <http://www.asf.asn.au/userfiles>

Castañedaa, L.M.F, C. Genroa, I. Roggiaa, S. S. Bendera, R. J. Benderb, C. N. Pereiraa. 2014. Innovative Rice Seed Coating (*Oryza Sativa*) with Polymer Nanofibres and Microparticles Using the Electrospinning Method. *J. Res. Updates in Polymer Sci.* 3(1): 33 – 39.

Gurian-Sherman, D. 2015. Hidden costs of toxic seed coatings, Insecticide use on the rise. A Fack Sheet of Center for Food Safety, USA.

Samac, D.A., S. Schraber, S. Barclay. 2015. A mineral seed coating for control of seedling diseases of Alfalfa suitable for organic production systems. *Plant Diseases* 99(5):614 – 619.

Hill, H.J. 1999. Recent development of seed technology. *J. New Seeds* 1(1):105 – 112.