



## Berbagai Pilihan Pengendalian Hemat Biaya terhadap Serangga Guna Mencegah Kerusakan Benih yang Disimpan.

Brian Lawrence<sup>1</sup>, Abram J. Bicksler<sup>1</sup> dan Kimberly Duncan<sup>1</sup>

Penerjemah Bahasa Indonesia: Tyas Budi Utami-Hermansyah, *ECHO Asia Foundation*, Thailand

<sup>1</sup>ECHO Asia Regional Impact Center; Chiang Mai, Thailand 50000

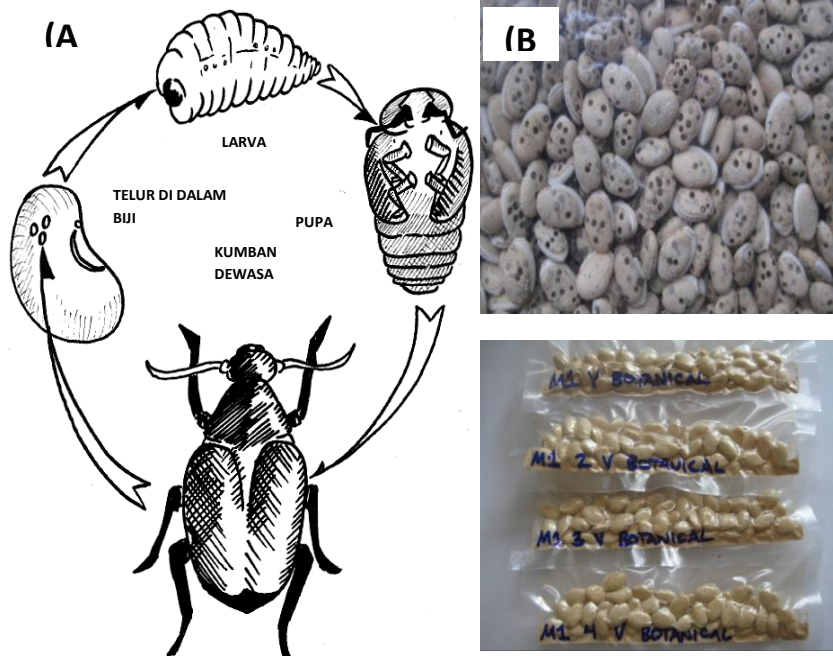
[Catatan Editor (Patrick): Artikel ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh staf ECHO Asia dan merupakan versi ringkas dari artikel yang baru-baru ini diterbitkan dalam *Agronomy for Sustainable Development*, sebuah jurnal internasional bagi penelaah sejawat. Artikel aslinya dapat dibaca di situs web [Agronomy for Sustainable Development](http://www.agsci.com) .]

### Pengantar

Upaya menyimpan benih di daerah sub-tropis dan tropis merupakan hal yang sangat menantang. Tanpa adanya peralatan yang dirancang untuk menjaga lingkungan tetap kering dan dingin, kualitas benih dapat memburuk dengan cepat. Suhu dan kelembaban tinggi selama penyimpanan akan meningkatkan metabolisme benih dan mendorong berkembangbiaknya serangga pemakan biji (Lale dan Vidal, 2003; Upadhyay dan Ahmad, 2011). Teknologi seperti lemari es, penurunan kelembapan, dan pestisida dapat membantu mencegah munculnya kondisi yang merusak benih ini, namun teknologi-teknologi tersebut mungkin tidak tersedia bagi petani kecil di daerah tropis. Secara tradisional, ada banyak perlakuan lokal yang selama ini telah digunakan untuk mencegah berkembangbiaknya hama serangga. Perlakuan ini, biasanya diterapkan pada biji sebelum disimpan. Pemberian perlakuan dimaksudkan untuk meracuni, merusak, atau mencegah pergerakan serangga di sekitar biji.

Beberapa dari perlakuan ini ada yang efektif mengurangi pertumbuhan serangga, tetapi ada juga yang dapat merusak daya hidup benih; penting bagi kita untuk menemukan perlakuan-perlakuan mana yang efektif dan tepat untuk digunakan oleh petani. Staf peneliti ECHO Asia menganalisis enam perlakuan hemat biaya untuk menentukan efektivitas masing-masing dalam mencegah berkembangbiaknya hama yang merusak benih yang

disimpan. Hama ini biasa dikenal dengan sebutan Kumbang Kacang (*Callosobruchus maculatus*) yang menghuni biji/benih Kacang Komak (*Lablab purpureus* L.) yang sedang disimpan. Sesuai dengan penelitian ECHO sebelumnya, [ECHO research oleh Croft dkk. 2012](http://www.agsci.com), masing-masing perlakuan juga dianalisis dengan dan tanpa menggunakan vakum disegel.



**Gambar 1.** Siklus hidup kumbang (A), kerusakan pada benih yang bisa dilihat dengan mata telanjang (B), dan biji Komak dalam kantong selama masa percobaan (C).

Hama benih semacam Kumbang Kacang ini sulit dideteksi karena mereka meletakkan telurnya di dalam biji yang sedang bertumbuh saat masih di lahan (Gambar 1A). Telur tersebut kemudian menetas saat biji ada dalam penyimpanan, kemudian mereka memakan biji-biji yang

sudah tua itu (Chauhan dan Ghaffar 2002). Kumbang berkembang biak dengan cepat dalam kondisi lingkungan yang hangat dan lembab. Dalam waktu singkat, mereka dapat mengkonsumsi sejumlah besar biji yang disimpan, padahal biji ini seharusnya bisa digunakan untuk makan atau untuk dipakai sebagai benih yang ditanam tahun berikutnya (Gambar 1B).

Sama seperti semua serangga lainnya, kumbang tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya tanpa oksigen (Ahn dkk. 2013). Vakum disegel dapat digunakan untuk mengurangi oksigen yang tersedia bagi serangga selama penyimpanan (Van Huis 1991; lihat Gambar 1C). Tujuan dari percobaan-percobaan yang kami lakukan ini adalah untuk menggali opsi perlakuan benih berbiaya rendah bersamaan dengan penggunaan vakum disegel, untuk menentukan bagaimana perlakuan-perlakuan tersebut memengaruhi pertumbuhan serangga kumbang dan apakah perlakuan

tersebut memang dapat mempertahankan daya hidup benih atau tidak.

### Bagaimana Kami Menyiapkan Percobaan

Kami mengevaluasi enam opsi kontrol berbeda yang semuanya berbiaya rendah. Semua opsi ini digunakan untuk menyimpan benih di lingkungan tropis; dan masing-masing perlakuan ini disarankan kepada kami oleh anggota jejaring ECHO. Untuk setiap perlakuan, beberapa benih dimasukkan ke dalam kantong dengan vakum disegel, sedangkan lainnya dimasukkan ke dalam kantong tanpa vakum disegel. Perlakuan-perlakuan ini juga diperbandingkan dengan kontrol yaitu biji yang tidak mendapat perlakuan apa-apa, baik dengan vakum disegel maupun tidak. Perlakuan-perlakuan yang diberikan adalah:

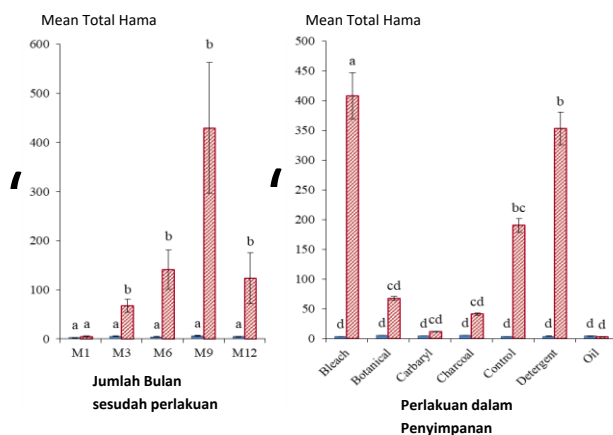
1. 10% larutan pemutih (*bleach*), digunakan untuk mencuci biji sebelum disimpan;
2. Bubuk akar lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Willd.), dicampur dengan biji sebelum disimpan;
3. *Carbaryl* (\*insektisida) yang dibeli lokal, dicampur dengan biji sebelum disimpan;
4. Arang bambu dihancurkan, dicampur dengan biji sebelum disimpan;
5. Bubuk deterjen, dicampur dengan biji sebelum disimpan;
6. Minyak goreng yang biasa digunakan untuk memasak, dicampur untuk melapisi biji sebelum disimpan.

Kami membagi biji Kacang Komak ke dalam kantong-kantong plastik dan memberikan opsi perlakuan pengendalian/kontrol yang berbeda. Selama tahun berikutnya, kami mengevaluasi kehadiran kumbang di dalam kantong-kantong benih itu dan mengukur daya hidup (*viabilitas*) kumbang tersebut setiap dua bulan. Kehadiran kumbang, atau jumlah total hama kami ukur dengan menghitung jumlah telur, larva, kumbang dewasa, dan lubang (kami menyebutnya "jendela") buatan serangga tersebut pada biji/benih yang rusak. Kami juga menguji daya hidup benih. Ini dilakukan dengan setiap kali menguji tingkat perkecambahan benih. Kami mengukur daya hidup benih dengan menghitung berapa hari yang diperlukan untuk mengecambahkan 50% benih (keseragaman perkecambahan adalah hal yang penting bagi petani di ladang pada saat menanam, mereka selalu mengandalkan musim hujan yang dibatasi oleh kurun waktu tertentu).

### Hasil Percobaan

Vakum disegel terbukti sangat efektif (Gambar 2, A dan B; hasil vakum disegel ditunjukkan oleh garis-biru, di samping arsiran garis merah). Kantong-kantong dengan vakum disegel juga konsisten mencegah perkembangan telur dan/atau larva sehingga mereka tidak bisa menjadi dewasa dan kemudian merusak benih. Vakum disegel juga menjaga daya hidup benih; setelah satu tahun penyimpanan, benih dalam vakum disegel tetap mempertahankan tingkat perkecambahan 75-80%, sedangkan benih yang tidak disimpan dengan vakum disegel, dan disimpan di dalam kantong plastik biasa memiliki tingkat perkecambahan 65-70% (Gambar 3A).

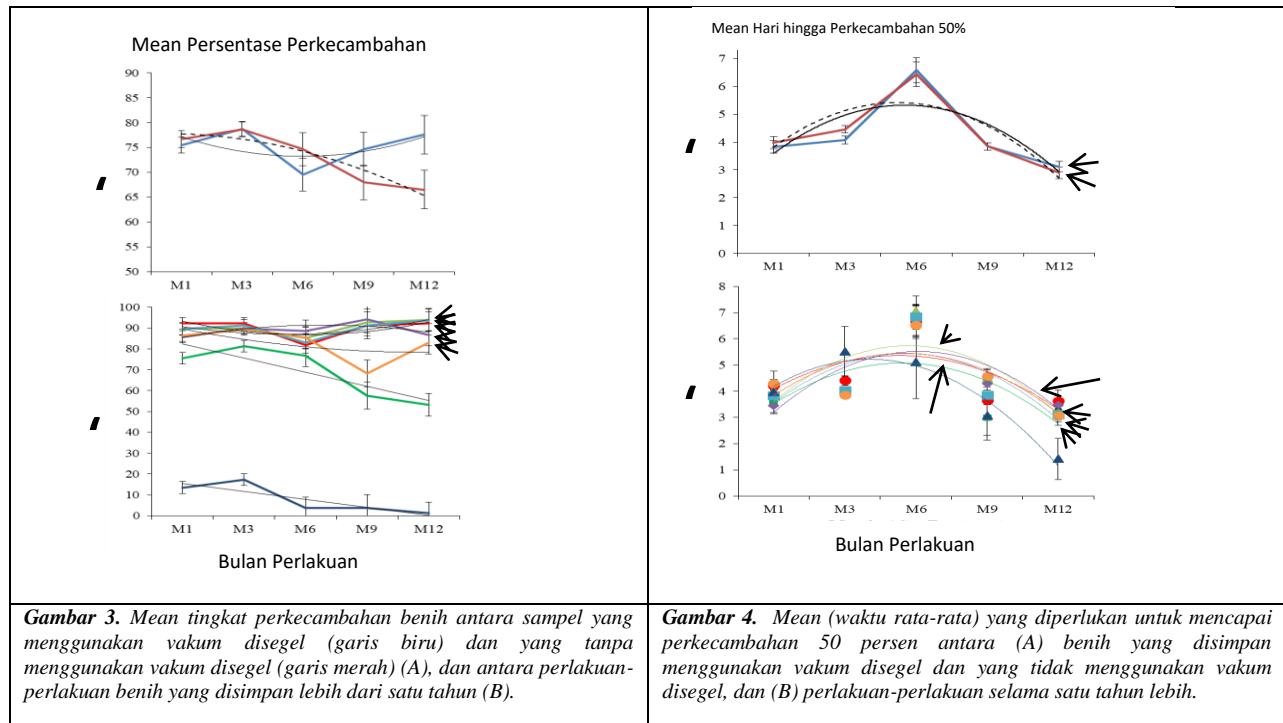
Perlakuan hemat biaya yang tidak menggunakan vakum disegel menunjukkan tingkat efektivitas yang beragam ( $P < 0,05$ ) terhadap kehadiran kumbang (Gambar 2B). Pemutih dan deterjen cucian adalah yang paling tidak efektif, sedangkan bubuk lengkuas, *carbaryl*, arang, dan minyak ternyata dapat menahan populasi kumbang di tingkat yang lebih rendah ketimbang kontrol. Hanya perlakuan minyak sayur yang secara statistik menunjukkan nilai yang secara signifikan lebih rendah ( $P < 0,05$ ) ketimbang kontrol. Perlakuan minyak sayur sama baiknya dalam mengurangi jumlah kumbang, baik ketika sampel tersebut disimpan dalam kantong vakum disegel maupun ketika sampel tidak disimpan dalam kantong vakum disegel. Namun, minyak mempunyai efek negatif terhadap daya hidup benih sehingga perlakuan ini tidak disarankan sebagai sebuah strategi kontrol (Gambar 3B).



**Gambar 2.** Efek vakum disegel versus tanpa vakum disegel untuk semua kombinasi perlakuan (A) dan efek perlakuan penyimpanan (B) atas kehadiran kumbang antara vakum disegel (biru) versus tanpa vakum disegel (garis-garis merah) sesudah masa satu tahun. Vakum disegel (garis-garis biru) mencegah pertumbuhan kumbang di sepanjang penelitian. Pemutih dan deterjen tidak mencegah pertumbuhan kumbang, sedangkan bubuk lengkuas *carbaryl*, arang dan minyak memberikan harapan dapat mencegah pertumbuhan kumbang. Perlakuan yang ditandai dengan huruf yang berbeda-beda ( $P < 0,05$ ) menggunakan uji Fishers yang paling sedikit menunjukkan perbedaan.

Daya hidup benih tidak berbeda secara signifikan ( $P > 0,05$ ) antara kantong dengan vakum disegel dan kantong tanpa vakum disegel sampai bulan terakhir (Gambar 3A). Namun, di akhir penelitian, kantong dengan vakum disegel berhasil mempertahankan daya hidup di awal penelitian sedangkan kantong yang tanpa vakum disegel menunjukkan adanya pengurangan daya hidup (Gambar 3A). Di sepanjang penelitian, keenam perlakuan ini menunjukkan perbedaan yang jelas ( $P < 0,01$ ) dalam hal daya hidup benih (Gambar 3B). Perlakuan dengan larutan pemutih terbukti

mengurangi daya hidup benih dan juga tidak banyak mencegah berkembangnya kumbang. Sedangkan perlakuan minyak terbukti efektif mencegah perkembangan kumbang, namun sangat mengurangi daya hidup benih. Semua perlakuan lain sebanding dengan kontrol, dan tidak menunjukkan adanya perubahan nyata pada daya hidup benih.



Baik sampel benih tanpa menggunakan vakum disegel maupun benih menggunakan vakum disegel memiliki pola vigor benih yang sama, diukur dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan untuk mencapai 50% perkecambahan (Gambar 4A). Lonjakan pada bulan 6 (M6) mungkin disebabkan oleh cuaca yang lebih dingin dan perubahan musim yang ditandai dengan berkurangnya cahaya dan kelembaban. Tren penurunan berikutnya, ke berkurangnya jumlah hari yang dibutuhkan untuk perkecambahan adalah hal yang masuk akal karena di bagian akhir masa percobaan kondisi musim semi menjadi lebih hangat. Secara terpisah, masing-masing perlakuan hanya sedikit berpengaruh pada mean jumlah hari yang dibutuhkan oleh benih untuk mencapai perkecambahan 50%. Benih dalam semua perlakuan ini dipengaruhi oleh kondisi cuaca musiman pada bulan 6 (Gambar 4B).

### Kesimpulan

Menyimpan benih dengan menggunakan vakum disegel ternyata sangat efektif dalam mencegah kerusakan benih. Lingkungan yang vakum (hampa udara) membuat daya hidup benih terus bertahan di sepanjang waktu. Cara ini juga mencegah berkembangnya populasi serangga yang memakan biji-biji yang disimpan. Kita dapat membuat vakum hemat biaya dengan menggunakan teknologi tepat guna misalnya dengan memakai pompa sepeda, yang dapat disusun sedemikian rupa sehingga fungsinya berubah menjadi menyedot udara dari wadah. Jika dalam konteks tertentu, vakum ternyata bukan jalan keluar yang mungkin untuk dilakukan maka beberapa perlakuan lain yang dijelaskan dalam penelitian ini ternyata bisa mengurangi kehadiran kumbang seraya tetap mempertahankan daya hidup benih; termasuk penggunaan *carbaryl*, arang, dan bubuk lengkuas. Perlakuan menggunakan minyak juga efektif mencegah pertumbuhan serangga. Meskipun demikian perlakuan ini tidak dianjurkan karena sangat mengurangi daya hidup benih.

### Pustaka

Ahn, J-E., X. Zhou, S.E. Dowd, R.S. Chapkin, dan K. Zhu-Salzman. 2013. Insight into hypoxia tolerance in cowpea bruchid: metabolic repression and heat shock protein regulation via hypoxia-inducible factor 1. *PLoS One* 8(4): e57267. doi:10.1371/journal.pone.0057267

Chauhan, Y.S. and M.A. Ghaffar. 2002. Solar heating of seeds – a low cost method to control bruchid (*Callosobruchus* spp.) attack during storage of pigeonpea. *Journal of Stored Products Research* 38: 87-91.

Croft, M., A. J. Bicksler, J. Mason, and R. Burnette. 2012. Comparison of appropriate tropical seed storage techniques for germplasm conservation in mountainous sub-tropical climates with resource constraints. *Experimental Agriculture* 49: 279-294. <https://www.echocommunity.org/en/resources/45bd2eef-2d76-42d4-9c28-e17f267f42e>

Lale, N.E.S., and S. Vidal. 2003. Effect of constant temperature and humidity on oviposition and development of *Callosobruchus maculatus* (F.) and *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) on bambara groundnut, *Vigna subterranea* (L.) Verdcourt. *Journal of Stored Products Research* 39: 459-470.

Lawrence, B., A.J. Bicksler, K. Duncan. 2017. Local Treatments and Vacuum Sealing as Novel Control Strategies for Stored Seed Pests in the Tropics. *Agronomy for Sustainable Development*. 37:(6)

Motis, T. 2019. Vacuum-Sealing Options for Storing Seed: Technologies for Small-Scale Seed Banks. ECHO Technical Notes. 93:1-16. <https://www.echocommunity.org/resources/690545ac-4de7-4cc2-9654-70953d2c21bc>

Upadhyay, R.H. and S. Ahmad. 2011. Management strategies for control of stored grain insect pests in farmer stores and public warehouses. *World Journal of Agricultural Sciences* 7(5): 527-549.

Van Huis, A. 1991. Biological methods of bruchid control in the tropics: a review. *International Journal of Tropical Insect Science* 12(1-3):87-102.