

# STATUS DAN PROSPEK PENERAPAN ALAT PENGERING DI TINGKAT PENANGKAR BENIH KEDELAI

N.R. Patriyawaty dan I K. Tastra<sup>1</sup>

## ABSTRAK

Penangkar benih mempunyai nilai strategis dalam memenuhi kebutuhan benih kedelai nasional (33.000–64.000 ton/tahun) guna mendukung sasaran program swasembada kedelai tahun 2014. Upaya pengadaan benih yang dilakukan penangkar benih adalah dengan cara membeli dari petani kooperator yang menjadi kelompok dari penangkar benih kedelai sistem Jabalsim (Jalur benih antar lapang dan musim). Salah satu kendala penangkar benih kedelai yang aktif dalam sistem Jabalsim adalah adanya sebagian panen kedelai (29,9%) jatuh pada musim hujan, sehingga mutu benihnya rendah akibat keterlambatan pengeringan. Saat ini sistem penjualan jasa pengeringan belum berkembang dibandingkan penjualan jasa perontokan, karena harga mesinnya relatif mahal dibandingkan dengan mesin perontok. Untuk itu perlu inovasi pengeringan yang semakin terjangkau penjual alsintan atau penangkar benih kedelai dan petani koperatornya. Dalam kondisi kecilnya akses teknologi pengeringan bagi petani kedelai skala kecil (pemilikan lahan 0,25–0,5 ha), pengeringan kedelai brangkasan tipe rak yang disnergikan dengan ataupun tanpa unit penjualan jasa energi pengering mempunyai prospek diterapkan di tingkat petani kooperator penangkar benih hingga kadar air siap rontok (18–20 % bb). Berdasarkan beberapa pilihan alat pengering yang ada saat ini, alat pengering tipe bak model Balitkabi dengan sumber energi gas LPG lebih prospektif diterapkan di tingkat penangkar benih kedelai. Untuk dapat mengeringkan biji/benih kedelai dari petani kooperator dari kadar air 18–20 % bb hingga 11% bb mutu benih yang dihasilkan masih memenuhi standar benih sebar (daya tumbuh minimum 70% bb).

Kata kunci: kedelai, alat pengering, penangkar benih, jabalsim

## ABSTRACT

**Status and prospects implementation dryer at the level of soybean seed producer.** Seed producer has a strategic value in fulfilling requirements the national soybean seed (33.000–64.000 tons/year) to support self-sufficiency soybeans program in 2014.

<sup>1</sup> Peneliti Pascapanen Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Kotak Pos 66 Malang 65101, Telp. (0341) 801468, e-mail: balitkabi@litbang.deptan.go.id

Diterbitkan di Bul. Palawija No. 22: 96–106 (2011).

The efforts of seed supply conducted by seed producer are to buy of cooperative farmers who became the group of soybean seed producer in Jabalsim system. The problems of soybean seed producer who active in Jabalsim system are partially soybean harvest will fall in the rainy season, so that low-quality seed due to delays in drying. Currently selling system drying services undeveloped compared to sales threshing services. because of the price of the machine are relatively expensive than threshing machines. Therefore it's necessary innovation drying an increasingly affordable machinery sellers, or soybean seed producer and cooperative farmers. In small conditions drying technology access for small-scale soybean farmers (land ownership 0,25–0,5 ha), unthreshed soybean drying shelf type which synergized with or without unit sales services Dryer energy have a prospects to implemented at cooperative farmers level for seed producer until the moisture content is ready to shed (18–20% wb). Based on several choice dryers currently available, ILETRI flat bed type dryers with LPG gas energy sources more prospectively implemented at the level of soybean seed producer. In order to dry soybean seeds from cooperative farmers from seed moisture content 18–20% wb until 11% wb, the quality of seeds produced still fulfill the standard of extention seed (a minimum growth percentage of 70% wb).

Keywords: soybean, dryer, seed producer, seed-flow inter-fields

## PENDAHULUAN

Sebagai sumber protein nabati yang bernilai ekonomis, dewasa ini kedelai banyak diminati sebagai bahan pangan utama setelah padi dan jagung. Untuk memenuhi permintaan kedelai domestik, pemerintah mencanangkan sasaran program swasembada kedelai tahun 2014. Salah satu faktor kunci untuk mendukung keberhasilan program tersebut adalah jaminan ketersediaan benih, yang diproyeksikan mencapai 33.000–64.000 ton/tahun (Harnowo *et al.* 2007). Adanya jaminan ketersediaan benih sangat penting mengingat banyak petani yang masih menggunakan benih tidak bersertifikat, baik yang berasal dari hasil penen sendiri, membeli di pasar atau tukar menukar (barter) dengan petani lain.

Sejalan dengan proyeksi kebutuhan benih yang cukup tinggi, upaya peningkatan produksi benih kedelai nasional melalui pembinaan penangkar benih kedelai mempunyai nilai strategis dalam memenuhi kebutuhan benih nasional. Pengadaan benih di tingkat penangkar melalui sistem Jabalsim merupakan salah satu cara mengatasi masalah kurangnya ketersediaan benih. Upaya pengadaan benih oleh penangkar benih kedelai dilakukan dengan cara membeli dari petani atau kelompok tani. Dalam cara ini terdapat beberapa alternatif pola kerjasama yang saling menguntungkan dalam memproduksi benih antar-petani/kelompok tani dengan penangkar benih, yaitu: (a) benih diproduksi oleh petani sampai mendapatkan label sertifikasi, pada pola ini disarankan tingkat harga di petani 45% di atas harga konsumsi, (b) penangkar membeli calon benih dari petani, sehingga petani memproduksi sampai panen dan pascapanen ditangani oleh penangkar dan disarankan tingkat harga di petani 10% di atas harga konsumsi, dan (c) benih dipinjam oleh penangkar dan dikembalikan oleh petani saat panen, penangkar membeli calon benih dari petani, sehingga petani memproduksi sampai panen dan pascapanen ditangani oleh penangkar, disarankan tingkat harga di petani minimal 8% di atas harga konsumsi (Rozi *et al.* 2008).

Keuntungan dari pengadaan benih dengan sistem jabalsim adalah: (1) petani tidak perlu menyimpan benih secara khusus, dan memperoleh benih yang relatif baru (baru dipanen) sehingga

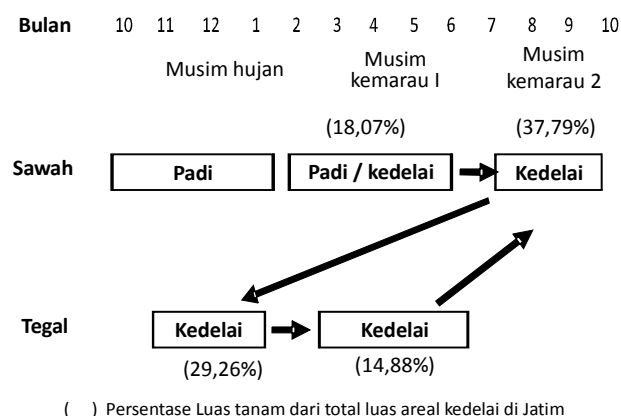
benih belum mengalami penurunan mutu fisiologis terlalu besar, dan (2) harga benih relatif murah. Namun demikian, sistem Jabalsim benih kedelai belum sepenuhnya dapat menjamin mutu benih yang didistribusikan. Kendala rendahnya mutu benih kedelai di tingkat penangkar disebabkan oleh keragaman dalam cara penanganan pascapanen. Kondisi ini diperburuk karena sebagian panen kedelai (29,26%) jatuh pada musim hujan (Gambar 1). Akibatnya mutu benih yang dihasilkan pada musim hujan selalu rendah. Hal ini disebabkan karena sulitnya pengeringan dan penentuan waktu panen serta banyaknya benih yang rusak sebelum panen (Karama dan Sumardi 1990).

Penundaan pengeringan kedelai brangkasan setelah panen dapat menurunkan mutu benih yang dihasilkan. Disinyalir bahwa susut mutu dan tercecceh akibat penundaan pengeringan kedelai brangkasan dapat mencapai 4% dan 6% (Purwadaria 1989). Dilaporkan juga bahwa penundaan pengeringan kedelai brangkasan pada kadar air awal biji 35% bb (basis basah) selama empat hari dapat menyebabkan biji rusak sampai 48% akibat busuk dan berjamur (Sudaryono dan Setyoso 1990). Akibatnya pencapaian standar mutu biji kedelai di tingkat penangkar sebagian masih ada yang belum terpenuhi, karena keterbatasan sarana penanganan pascapanen, seperti alat pengering.

Pengeringan kedelai brangkasan merupakan kegiatan yang paling kritis dalam penanganan pascapanen kedelai untuk tujuan produksi benih. Sampai saat ini sistem penjualan jasa pengeringan kedelai brangkasan belum berkembang, karena dinilai kurang menguntungkan oleh penjual jasa alsintan bila dibandingkan dengan menjual jasa perontokan kedelai. Oleh karena itu diperlukan inovasi pengeringan kedelai yang tepat guna. Sehubungan dengan hal tersebut, pada makalah akan dibahas status dan prospek penerapan alat pengering di tingkat penangkar benih kedelai. Bahasan dimulai dengan urutan sebagai berikut: (1) Pentingnya pengeringan, (2) Tinjauan alat pengering kedelai, dan (3) Prospek penerapan alat pengering.

## PENTINGNYA PENGERINGAN

Pemanenan untuk produksi benih sebaiknya dilakukan pada saat benih masak fisiologis,



**Gambar 1. Pola perbenihan kedelai sistem non formal (jabalsim) di Jatim.**

Sumber: Rozi *et al.* 2008

karena pada saat ini benih memiliki kualitas maksimal. Namun pada saat masak fisiologis, kadar air benih masih relatif tinggi, sehingga dapat menimbulkan berbagai kerawanan, misalnya benih menjadi mudah rusak dan lebih mudah terserang hama penyakit. Selain itu, pada kadar air biji kedelai yang tinggi laju respirasi kedelai brangkasan juga masih tinggi. Hal ini terjadi pada kedelai brangkasan yang disimpan dalam kondisi ditumpuk. Uap air yang dihasilkan oleh proses respirasi dapat menaikkan kelembaban tumpukan kedelai brangkasan sehingga mendorong tumbuhnya jamur yang ditandai dengan perubahan warna pada benih (kusam). Panas (*kalori*) yang dihasilkan akan meningkatkan suhu tumpukan kedelai brangkasan, sehingga menyebabkan proses metabolisme (biokimia) dalam benih kedelai berjalan cepat. Akibatnya benih yang dihasilkan menjadi rusak sehingga mutu benih menjadi rendah. Upaya mengurangi kecepatan respirasi benih kedelai dapat dilakukan dengan cara mencegah aktivitas enzim dalam kedelai melalui pengeringan.

Pengeringan adalah proses mengurangi kandungan air dalam benih melalui evaporasi uap air dari bagian dalam ke permukaan benih sehingga terjadi suatu gradien uap air yang menyebabkan uap air dari dalam bergerak ke arah permukaan benih. Proses penguapan akan terjadi jika kelembaban ruangan lebih rendah. Proses ini akan berlangsung hingga tercapai keseimbangan kadar air benih dengan kelembaban lingkungan (Justice dan Bass 2002).

Pengeringan kedelai brangkasan dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan kadar air benih kedelai mencapai 17–20% bb, sehingga dapat memudahkan proses pembijian. Tahap selanjutnya adalah pengeringan benih yang bertujuan untuk mengurangi kadar air benih kedelai sampai pada taraf yang aman untuk penyimpanan, sehingga dapat mempertahankan viabilitas benih, terutama yang berada di daerah bersuhu dan kelembaban tinggi.

Proses pengeringan benih merupakan cara penurunan kadar air benih yang dapat menentukan kualitas benih selama masa konservasi (penyimpanan), semakin rendah kadar air benih maka akan semakin panjang daya simpannya (Justice dan Bass 1978 dalam Leopold dan Vertuci 1989). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada

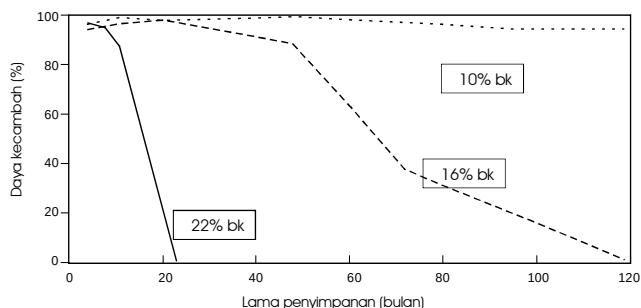
suhu penyimpanan 10 °C, kedelai dengan kadar air awal benih 10% viabilitasnya bertahan hingga 10 tahun, namun bila kadar air awal penyimpanan 22%, viabilitas benih kedelai turun sejak tahun ke-2 (Gambar 2).

Kadar air benih yang tinggi (>11% bb) selama dalam penyimpanan dapat menimbulkan beberapa akibat yaitu: (1) memperpendek storability (masa simpan) benih, (2) menurunkan persentase viabilitas benih, (3) meningkatkan laju respirasi benih dalam penyimpanan, (4) menyebabkan terjadinya heating yaitu peningkatan suhu, baik yang berasal dari energi yang dihasilkan dalam proses respirasi maupun karena aktivitas bakteri, (5) meningkatkan aktivitas pertumbuhan dan perkembangan cendawan, dan (6) benih menjadi media dan sumber makanan hama gudang.

Sebaliknya jika kadar air benih terlalu rendah (3–5%), dapat menimbulkan beberapa akibat antara lain: (1) menurunkan laju perkecambahan benih, (2) menyebabkan benih menjadi dorman, (3) menyebabkan benih menjadi keras (*hard seed*), sehingga pada waktu dikecambahkan benih tidak dapat berimbibisi, dan (4) menyebabkan kematian embrio. Oleh karena itu proses pengeringan benih harus dilakukan dengan memperhatikan kadar air dalam benih sebelum dikeringkan (Kuswanto 2003).

### STATUS ALAT PENERING KEDELAJ

Salah satu upaya yang dapat dilakukan penangkar untuk menjamin mutu benih yang dihasilkan petani koperatornya (petani yang menjadi kelompok dari penangkar kedelai sistem Jabalsim) adalah dengan cara menyediakan fasilitas prosesing benih (alat pengering). Namun kenyata-



**Gambar 2. Pengaruh kadar air (dalam basis kering (bk)) dan lama penyimpanan terhadap daya berkecambah benih kedelai.**

Sumber: Justice dan Bass 1978 dalam Leopold dan Vertuci 1989.

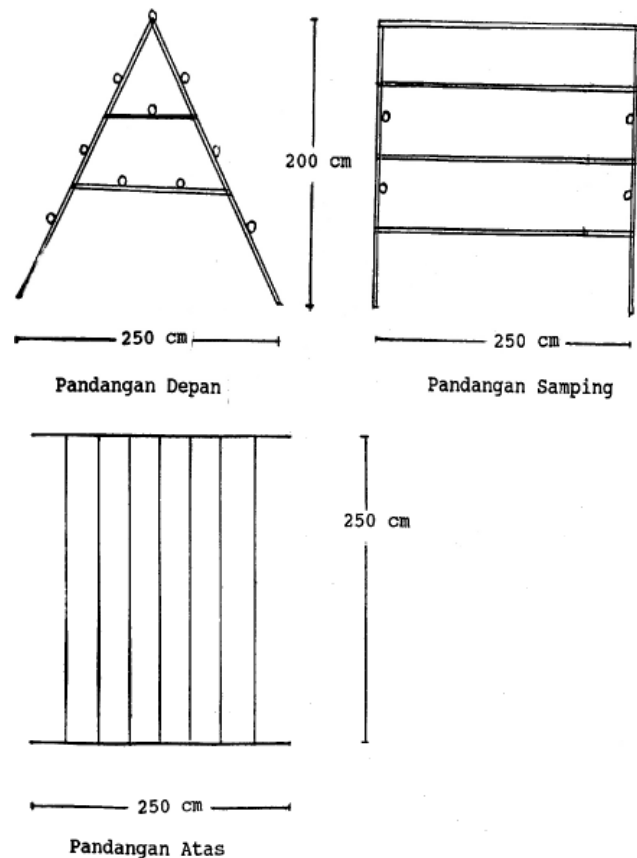
annya sebagian besar penangkar benih belum menggunakan alat pengering, karena dinilai masih cukup mahal. Oleh karenanya, upaya mengembangkan alat pengering kedelai yang tepat guna, baik yang menggunakan sumber energi sinar matahari maupun yang menggunakan sumber energi lainnya perlu dilakukan. Hingga saat ini telah banyak dihasilkan alat pengering kedelai, baik pengeringan untuk kedelai brangkasan maupun untuk pengeringan biji/benih kedelai.

#### a. Pengering kedelai brangkasan

Untuk produksi benih skala kecil (kepemilikan lahan 0,25–0,5 ha), pengeringan kedelai brangkasan sistem rak (Gambar 3) mempunyai prospek diterapkan di tingkat petani (Mahagyosuko 1993). Namun demikian, untuk tujuan konsumsi pengeringan kedelai brangkasan sistem rak kapasitasnya masih kecil (250 kg kedelai brangkasan/rak), mengingat dari 1 ha pertanaman kedelai paling sedikit harus dikeringkan per hari sebanyak 4,5–5,0 ton kedelai brangkasan pada tingkat hasil 1,5–1,7 ton/ha. Bila panen kedelai diatur dalam selang waktu lima hari maka setiap hari petani harus mampu mengeringkan kedelai brangkasan sebanyak 1 ton. Oleh karena itu kapasitas alat pengering tersebut masih perlu ditingkatkan agar kelayakan penerapannya meningkat.

Untuk meningkatkan kinerja alat pengering kedelai brangkasan tipe rak, alat pengering tersebut disinergikan dengan unit penjualan jasa energi pengering yang mampu memasok udara pengering suhu 65–75 °C, pada laju aliran udara 1172 m<sup>3</sup>/jam (Gambar 4). Pengeringan kedelai brangkasan pada tingkat kadar air awal 30–35% bb, masih dapat menghasilkan daya tumbuh benih yang tinggi (90,3%) dan dapat menghemat waktu pengeringan selama satu hari (dari 6 hari menjadi 5 hari) dibandingkan pengeringan cara petani (Tastra dkk. 2000).

Selain menggunakan pengering tipe rak, pengeringan kedelai brangkasan saat panen musim hujan dapat dilakukan di Bangsal pengering yang menggunakan energi surya dan sekam (Gambar 5). Penggunaan kedua sumber energi terbaru tersebut sejalan dengan kebijakan energi nasional. Luas bangsal pengering adalah 15 m x 20 m dengan kapasitas 8,4 ton kedelai brangkasan. Untuk tujuan konsumsi waktu yang



**Gambar 3. Pengering tipe rak kapasitas 250 kg kedelai brangkasan/rak.**

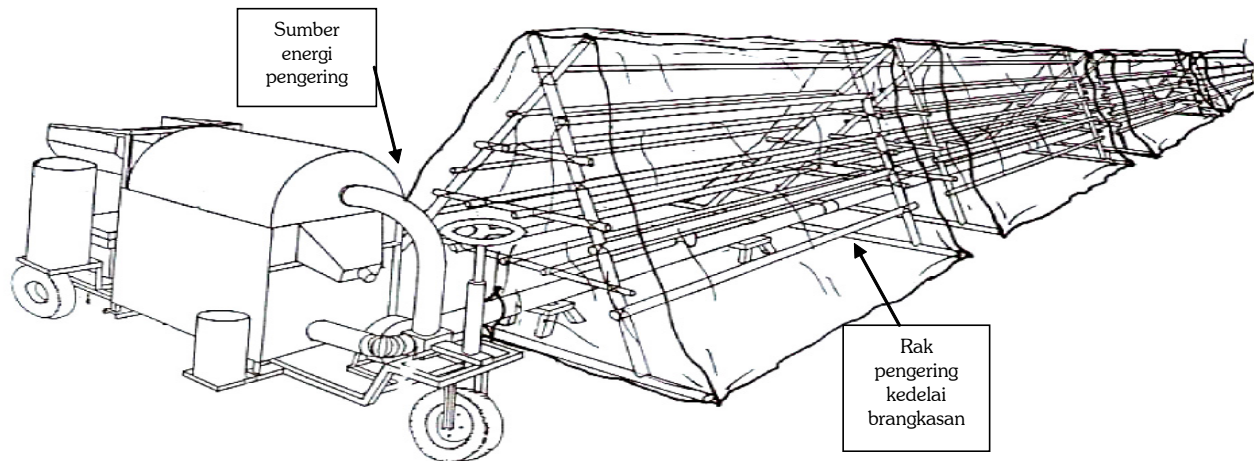
Sumber: Tastra *et al.* 2000.

dibutuhkan untuk pengeringan selama 51 jam dapat mengeringkan kedelai dari kadar air 61% bb menjadi 17% bb pada suhu udara pengeringan 50–75 °C (Tastra 2000, Tastra dkk. 2002).

Pengering tipe bak merk Agrindo (Gambar 6) dapat juga digunakan untuk pengeringan kedelai brangkasan. Kapasitas volume baknya mencapai 6,5 m<sup>3</sup> dengan harga jual mencapai Rp 29,4 juta/unit (perkiraan harga pada bulan Desember 2004, sudah termasuk pajak 10%) (Agrindo 2004). Namun, alat pengering ini belum menguntungkan jika diterapkan dalam bentuk penjualan jasa pengeringan kedelai dalam bentuk biji di tingkat petani.

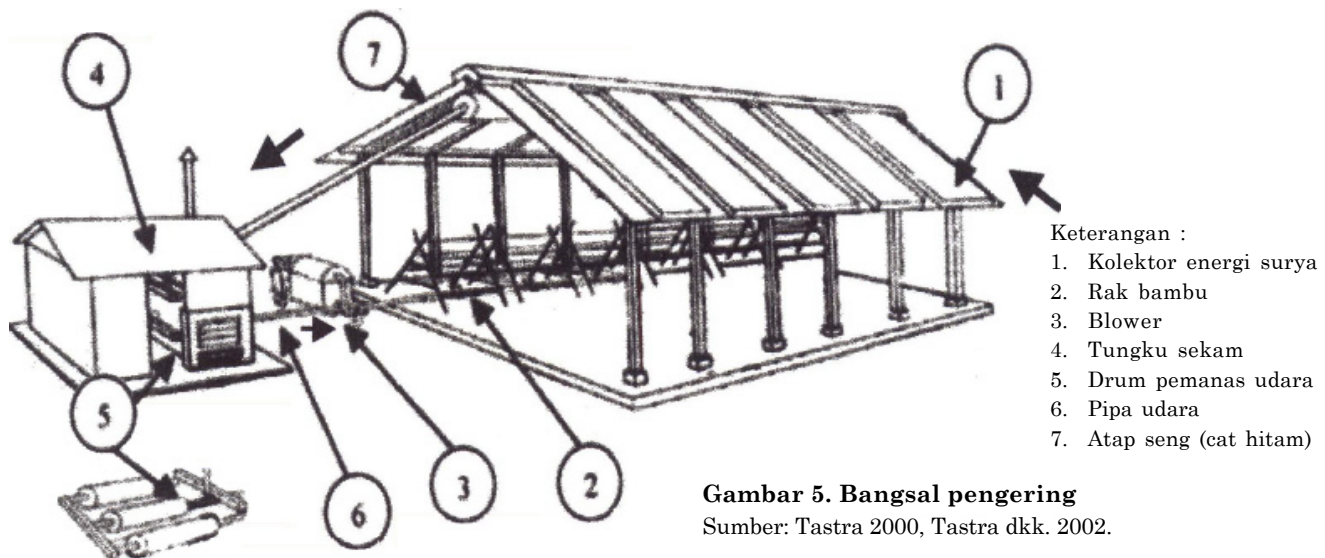
#### b. Pengering biji/benih kedelai

Kadar air biji kedelai (17–20% bb) hasil perontokan masih perlu dikeringkan sampai kadar air aman (9–12% bb), tujuannya untuk penyimpanan khususnya untuk biji kedelai yang akan dijadikan benih. Salah satu alat pengering yang



**Gambar 4. Alat pengering tipe rak yang disinergikan dengan sumber energi**

Sumber: Tastra *et al.* 2000.



**Gambar 5. Bangsal pengering**

Sumber: Tastra 2000, Tastra dkk. 2002.

dapat digunakan adalah alat pengering resirkulasi untuk biji-bijian (Gambar 7), yang dapat mengeringkan biji kedelai secara bertahap sehingga mutu dan kadar airnya lebih seragam (Thahir dkk. 2001). Sumber panas alat pengering ini adalah kompor minyak tanah otomatis dengan tingkat konsumsi bahan bakar 1–2 galon/jam (1 galon = 3,785 l). Mesin pengering ini menggunakan dua unit motor listrik untuk menggerakkan conveyor (0,12 kW/1.400 rpm) dan elevator (0,55 kW/1.400 rpm). Namun aplikasi alat ini hanya sesuai untuk tingkat KUD, karena memerlukan daya listrik yang besar (2.070 watt) yang jarang dimiliki petani perorangan.

Alat pengering tipe bak model Pakistan (Gambar 8) dapat juga digunakan untuk

mengeringkan kedelai brangkasan dan biji. Volume efektif bak pengeringannya 8,3 m<sup>3</sup> dengan harga Rp 35,6 juta/unit. Alat ini mobilitasnya lebih tinggi (sumber energi dan bak pengering bisa bergerak) sehingga prospektif diterapkan di tingkat penangkar. Namun demikian, harga yang ditawarkan relatif mahal jika dibanding alat pengering lokal.

Di samping itu, Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Sereal (Balitjas) juga mengembangkan alat pengering biji-bijian (Gambar 9) untuk tujuan produksi benih menggunakan sumber energi biomasa (sekam, tongkol jagung dll). Alat pengering ini tidak memerlukan proses pembalikan bahan saat dikeringkan. Namun

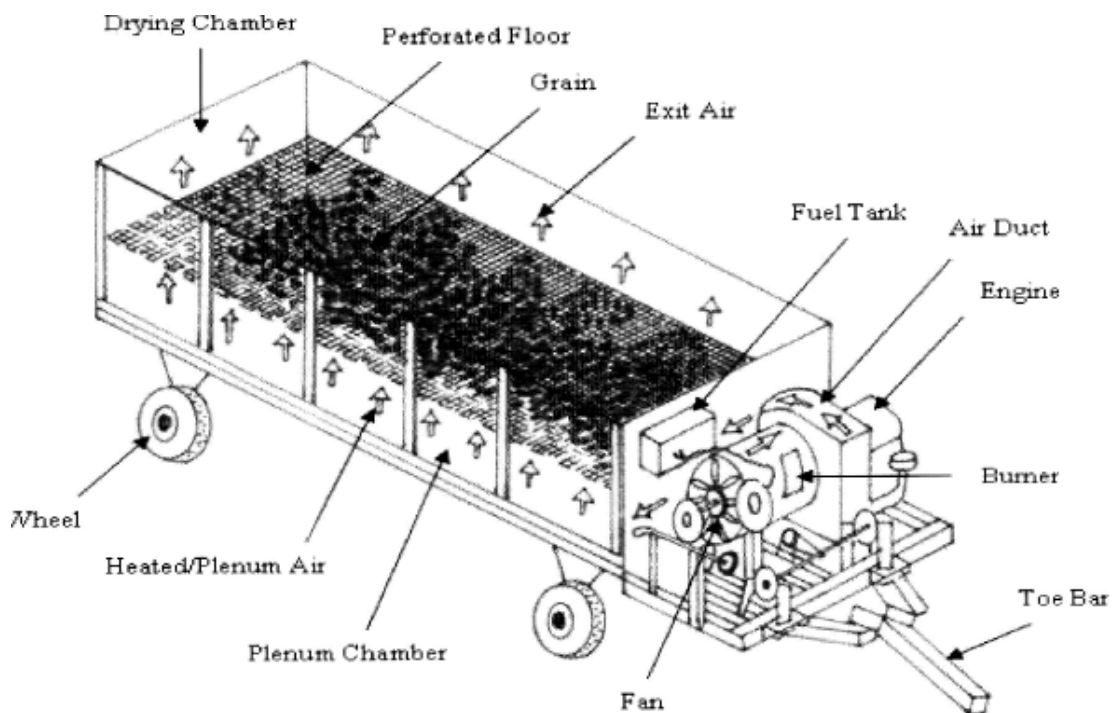


**Gambar 6. Alat pengering tipe bak merk Agrindo**  
Sumber: Tastra 2009.

demikian, kapasitas pengeringannya untuk kedelai brangkas hanya 500 kg sekali proses sehingga kurang kompatibel untuk penanganan pascapanen kedelai (alat pengering tidak cocok untuk kedelai brangkas, hanya sesuai untuk biji kedelai). Oleh karena itu, untuk tujuan pengeringan biji kedelai yang akan dijadikan benih masih belum cukup layak karena harganya mahal (mencapai Rp 40 juta/unit) dan jam kerja



**Gambar 7. Alat pengering resirkulasi**  
Sumber: Thahir dkk. 2001.



**Gambar 8. Alat pengering tipe bak model Pakistan**  
Sumber: Tastra 2009.



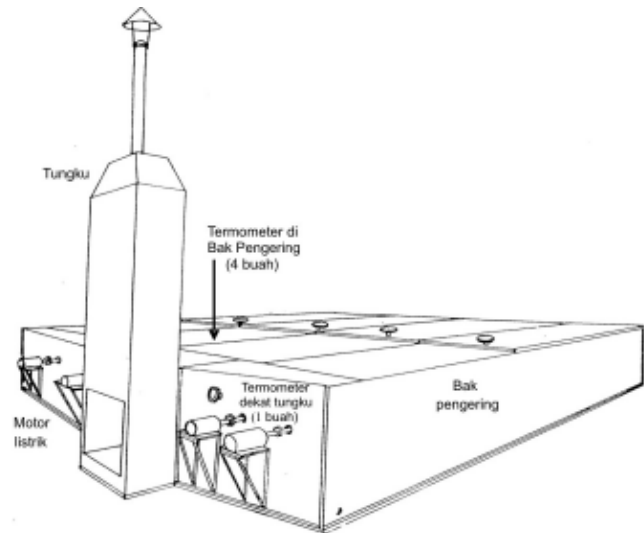
pemakaian alat relatif berkurang (tidak mempunyai fungsi ganda sebagai pengering brangkas dan biji) (Tastra dkk. 2008a).

Alat pengering tipe bak kayu triplek model Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) (kapasitas 1 ton kedelai brangkas sekali proses) dengan sumber energi batubara (Tastra 2009) dan LPG (Tastra 2010) telah direkayasa untuk tujuan pengeringan kedelai brangkas maupun biji/benih (Gambar 10). Sumber energi yang digunakan berdasarkan atas pertimbangan kebijakan pemerintah untuk mengurangi subsidi bahan bakar minyak tanah dan menggantikannya dengan pemanfaatan batubara dan LPG sebagai alternatif sumber energi. Sumber energi LPG semakin mudah diperoleh di daerah pedesaan dibandingkan minyak tanah. Alat pengering tipe bak model Balitkabi masih cukup layak untuk pengeringan kedelai brangkas yang akan dijadikan benih, nilai  $B/C = 1,7$  (batubara) dan  $1,12$  (LPG). Harga alat pengering lebih murah (Rp 22 juta) dibandingkan dengan alat pengering lainnya. Namun untuk tujuan pengeringan benih kedelai, suhu pada alat pengeringan dengan sumber energi batubara atau di lamporan sulit terkontrol dibandingkan dengan pengeringan dengan sumber energi LPG (Gambar 11). Dilaporkan bahwa penggunaan gas LPG dinilai lebih aman (tingkat kerusakan dapat ditekan) terhadap viabilitas benih selama pengeringan (Boyd dkk. 1975).

## PROSPEK PENERAPAN ALAT PENGERING

### a. Pengering kedelai brangkas

Dari beberapa alat pengering yang sudah ada, alat pengering tipe rak memiliki prospek diterapkan di tingkat petani skala kecil (luas pemilikan lahan 0,25–0,5 ha/kepala keluarga tani) yang menjadi kelompok dari penangkar kedelai sistem Jabalsim. Pengeringan kedelai brangkas dengan menggantung di rak bambu dapat mengurangi tingkat kerusakan biji dan mempercepat pengeringan dibandingkan dengan diamparkan di atas tanah atau ditumpuk. Kapasitas pengering tipe rak adalah 250 kg kedelai brangkas dengan lama pengeringan 21 jam untuk menurunkan kadar air biji dari 34% bb menjadi 17% bb (kondisi siap rontok). Bahan



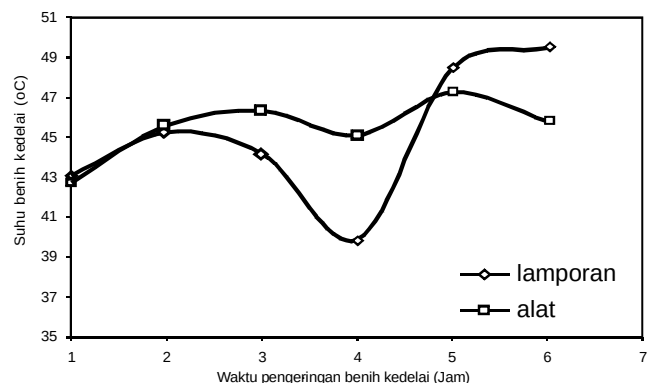
Gambar 9. Alat pengering Balitjas

Sumber: Tastra dkk. 2008a.



Gambar 10. Alat pengering biji/benih kedelai dengan sumber energi gas LPG.

Sumber: Tastra 2010.



Gambar 11. Suhu pengeringan alat pengering dengan sumber energi LPG dibanding pengeringan di Lamporan.

Sumber: Tastra 2010.

alat pengering tipe rak mudah diperoleh secara lokal, sehingga memungkinkan setiap petani untuk memilikinya.

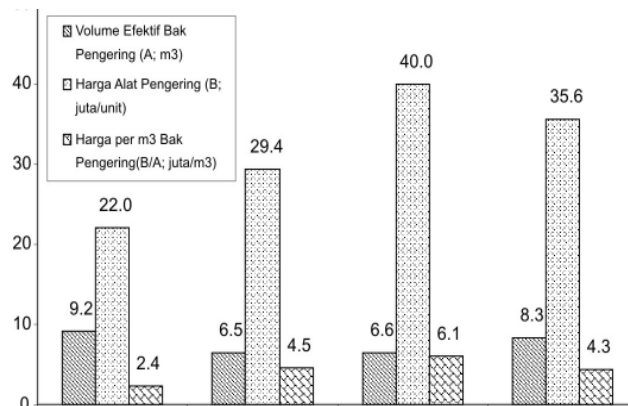
Alat pengering tipe rak yang disinergikan dengan unit penjual jasa pengering juga memiliki prospek diterapkan di tingkat penjual jasa pengeringan kedelai brangkasan dan petani/penangkar pengguna. Berdasarkan hasil penelitian Tastra dkk. (2008b) prospek alat pengering tipe rak dengan tambahan energi pengering dapat ditinjau dari penjual jasa pengering dan dari petani/penangkar pengguna.

### 1. Ditinjau dari penjual jasa pengering

Penjual jasa pengering akan mempunyai tingkat kelayakan paling tinggi jika sewa jasa alat pengering tipe rak sebesar Rp 60/kg kedelai brangkasan dan upah dua operator Rp 40.000/hari. Pada tingkat sewa dan upah operator tersebut diperoleh nilai keuntungan (NPV) selama lima tahun umur ekonomis alat sebesar Rp 5,1 juta dengan B/C ratio 1,62, tingkat pengembalian modal (IRR) 159,2%, biaya pokok pengoperasian alat (BP) Rp 30,4/kg kedelai brangkasan, titik impas 17,2 t kedelai brangkasan, dan waktu pengembalian modal (PBP) 0,6 tahun. Rentang kelayakan penerapan unit penjualan jasa pengering yang aman adalah pada kombinasi tingkat upah operator kurang dari Rp 60.000/hari dengan tingkat sewa alat pengering lebih besar dari Rp 40/kg kedelai brangkasan. Jika penjual jasa pengering menggunakan tolok ukur nilai keuntungan (NPV) minimal Rp 1.000.000/lima tahun umur ekonomis alat pengering maka kombinasi tingkat upah operator: Rp 40.000, Rp 50.000, dan Rp 60.000/hari dengan tingkat sewa energi pengering Rp 50 dan Rp 60/kg kedelai brangkasan cukup menguntungkan. Pada rentang kombinasi tersebut, diperoleh keuntungan antara Rp 1.800.000–5.100.000/lima tahun umur ekonomis alat.

### 2. Ditinjau dari petani/penangkar benih

Penggunaan alat pengering tipe rak yang disinergikan dengan sumber energi dapat membantu petani/penangkar kedelai yang menanam kedelai pada musim hujan, sehingga dapat mengurangi kegagalan yang cukup besar. Penerapan pengeringan tipe rak yang disinergikan dengan unit penjual jasa energi untuk tujuan produksi benih kedelai dapat memberikan keuntungan minimal Rp 1.000.000/ha dan tingkat Marginal Rate of Re-



Gambar 12. Perbandingan kapasitas empat alat (Balitkabi, Agrindo, Balitjas, dan Pakistan).

Sumber: Tastra 2009.

turn (MRR) >2 pada berbagai tingkat perolehan benih (50, 55, dan 60%) dan hasil kedelai (1,2 t, 1,3 t, 1,4 t, 1,5 t, dan 1,6 t/ha).

### Kelayakan pengering tipe rak pada tingkat perolehan benih 50%.

Dilihat dari nisbah keuntungan dengan biaya yang lebih besar dari satu, usaha produksi benih kedelai lebih menguntungkan dibandingkan dengan menanam kedelai untuk tujuan konsumsi. Namun nilai keuntungan yang lebih besar dari Rp 1.000.000/ha hanya bisa dicapai pada tingkat hasil 1,5 t dan 1,6 t/ha serta sewa jasa energi pengering Rp 40, Rp 50, dan Rp 60/kg kedelai brangkasan. Pada kombinasi tersebut, penerapan pengering tipe rak yang disinergikan dengan unit penjual jasa energi pengering, nilai tambahnya belum optimal, seperti nampak dari nilai MMR yang kurang dari 2. Dengan demikian, untuk setiap satu rupiah yang dikeluarkan dalam menerapkan alat pengering tipe rak masih menghasilkan keuntungan kurang dari Rp 1.000.000, bila tingkat perolehan benih kedelai 50%.

### Kelayakan pengering tipe rak pada tingkat perolehan benih 55%

Pada tingkat perolehan benih 55% (45% kedelai konsumsi), kelayakan produksi benih kedelai semakin meningkat dibandingkan dengan untuk konsumsi. Namun demikian, kombinasi tingkat hasil dan sewa jasa energi pengering yang memberikan tingkat keuntungan yang lebih besar dari Rp 1.000.000/ha dan nilai MMR >2 hanya pada tingkat hasil 1,5 – 1,6 t/ha dan tingkat sewa



energi pengering Rp 40/kg kedelai brangkas.

### **Kelayakan pengering tipe rak pada tingkat perolehan benih 60%**

Meningkatnya perolehan benih dari 55% menjadi 60% (40% kedelai konsumsi) juga meningkatkan kelayakan produksi benih kedelai dibandingkan dengan untuk konsumsi. Namun kombinasi tingkat hasil dan sewa jasa energi pengering yang memberikan tingkat keuntungan lebih besar dari Rp 1.000.000/ha dan nilai MMR >2 juga pada tingkat hasil 1,5–1,6 t/ha dan tingkat sewa energi pengering Rp 40–50/kg kedelai brangkas.

Tingkat sewa energi pengering yang optimum (Y) dapat dihitung dengan menggunakan model  $Y = 11,55786 X 0,41336$  ( $R^2 = 0,7890$ ) di mana X merupakan perkalian tingkat hasil kedelai (t/ha), perolehan benih (%) dan upah operator penjual jasa energi pengering (Rp 000/hari). Pada tingkat hasil kedelai 1,2–1,6 t/ha, perolehan benih 55% dan upah dua orang operator Rp 50.000,00/hari; unit penjualan jasa energi pengering dan pengering tipe rak layak diterapkan pada tingkat sewa energi pengering optimum sebesar Rp 49,0–Rp 55,2/kg kedelai brangkas, dengan nisbah keuntungan dengan biaya (B/C) sebesar 1,2–1,4.

### **b. Pengering biji/benih kedelai**

Setelah pengeringan kedelai brangkas tahap selanjutnya adalah pengeringan biji/benih kedelai. Pada tahap ini kegiatan pengeringan banyak dilakukan oleh penangkar benih kedelai, mengingat kebiasaan penangkar adalah sebagai pengepul benih kedelai dari petani kopersornya (opkup ke petani). Alat pengering tipe bak model Balitkabi memiliki prospek untuk diterapkan di tingkat penangkar benih atau penjual jasa pengeringan. Alat pengering tipe bak Balitkabi memiliki fungsi ganda, selain dapat mengeringkan kedelai brangkas juga dapat mengeringkan biji/benih kedelai. Harga alat lebih murah (Gambar 12) dibandingkan dengan alat pengering yang ada sebelumnya dan mutu benih yang dihasilkan masih memenuhi standar mutu benih sebar.

Untuk memacu penerapan alat pengering di tingkat penangkar maka diperlukan pelaksanaan dan strategi yang tepat. Meningkatkan minat pengembangan alat pengering merupakan salah satu strategi penerapan alat pengering di tingkat penangkar. Namun upaya tersebut perlu melihat

pertimbangan akan pentingnya pembagian nilai tambah (keuntungan) yang wajar antara penjual jasa dengan pengguna jasa. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu diupayakan menarik minat calon penjual jasa dan pengguna jasa (Tastra 1996).

### **1. Menarik minat penjual jasa**

Saat ini penjualan jasa pengeringan kedelai brangkas masih belum berkembang dibandingkan penjualan jasa perontokan kedelai karena harganya relatif mahal dibandingkan dengan mesin perontok. Oleh karena itu, perlu upaya untuk mensinergikan penjualan jasa perontokan dan jasa pengeringan. Bangsal pengering mempunyai prospek didayagunakan sebagai simpul-simpul pelayanan pascapanen yang dapat mensinergikan sistem penjualan jasa pengeringan dengan perontokan kedelai, dengan demikian diharapkan sebagian beban biaya pengeringan kedelai brangkas dapat dikompensasi dari meningkatnya pangsa pasar jasa perontokan kedelai (Tastra 2000, Tastra dkk 2002).

### **2. Menarik minat pengguna jasa**

Kehilangan hasil saat panen dan pascapanen akan berdampak terhadap menurunnya produktivitas kedelai yang berakibat pada rendahnya pendapatan petani/penangkar. Jika hal ini terjadi pada setiap petani/penangkar maka akan berakibat pada rendahnya produktivitas kedelai secara nasional. Cara untuk mengurangi tingkat kehilangan adalah dengan menerapkan penanganan pascapanen yang tepat. Tujuannya adalah untuk menjaga mutu kedelai agar tetap sama seperti pada waktu panen dan menekan kehilangan hasil panen (guna mendapatkan harga benih kedelai yang tinggi). Untuk mencapai tujuan tersebut maka diperlukan peralatan mekanis yang tepat guna (Purwadaria 1989). Hal ini menunjukkan peran alat pengering yang semakin penting dan prospektif dalam menghasilkan benih bermutu.

Alat pengering tipe bak Balitkabi memiliki prospek diterapkan di tingkat penangkar. Jika penangkar memiliki alat pengering ini maka akan lebih mudah dalam proses pengeringan kedelai brangkas dan pengeringan benih kedelai, karena semua proses tersebut dapat dilakukan di satu tempat. Dengan demikian, penangkar memiliki prospek untuk mengembangkan usahanya selain menjadi penangkar benih juga menjadi penjual jasa pengeringan kedelai. Alat pengering juga dapat

berfungsi sebagai pengering komoditas lainnya sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja alat dan meningkatkan pendapatan penangkar.

Nilai tambah dari penggunaan alat pengering ini adalah batang kedelai yang sudah dikeringkan dapat dijadikan pakan ternak dan bijinya dapat dijadikan benih. Dengan demikian, kelayakan alat pengering akan meningkat dalam mendukung penangkar benih skala kecil di pedesaan dalam suatu sistem Jabalsim. Penggunaan alat pengering pada akhirnya diharapkan dapat membawa dampak pada meningkatnya kinerja pengadaan benih kedelai nasional melalui sistem Jabalsim (Tastra 2009).

### 3. Pelembagaan penjual jasa pengeringan

Upaya menarik minat untuk mengembangkan alat pengering adalah dengan menumbuhkan proses pelembagaan sistem penjualan jasa pengeringan di tingkat Kelompok Tani. Adanya pembinaan dana kelompok untuk tujuan produktif dapat mengupayakan ketersediaan alat pengering di kelompok tani. Pengoperasian alat dapat dilakukan secara bergiliran, sehingga kelompok tani akan mendapatkan tambahan dana dan anggotanya yang bergiliran sebagai operator akan mendapat tambahan pendapatan.

Peran serta pemerintah dalam meningkatkan produktivitas kedelai di tingkat penangkar sangat diperlukan. Adanya subsidi pemerintah terhadap proses produksi benih kedelai akan sangat membantu penangkar. Kebijakan harga kedelai yang ditetapkan pemerintah hendaknya dapat disesuaikan dengan kondisi pada saat proses produksi benih, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan penangkar benih kedelai. Jika hal tersebut dapat berjalan lancar maka ketersediaan benih kedelai secara nasional akan terjamin. Adanya program pendidikan dan pelatihan untuk penangkar juga tidak kalah pentingnya. Hal ini untuk dapat menanamkan prinsip-prinsip penting dalam memproduksi benih bermutu mulai dari cara-cara memproduksi benih di lapangan serta penanganan pascapanen yang benar.

### KESIMPULAN

Berdasarkan pertimbangan cara penangkar dalam memenuhi kebutuhan benih kedelai (membeli dari petani koperator) dan pilihan teknologi pengeringan yang ada saat ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam kondisi kecilnya akses teknologi pengeringan bagi petani kedelai skala kecil (pemilikan lahan 0,25–0,5 ha), pengeringan kedelai brangkas tipe rak yang disinergikan dengan ataupun tanpa unit penjualan jasa energi pengering mempunyai prospek diterapkan di tingkat petani koperator penangkar benih hingga kadar air siap rontok (18–20% bb).
2. Dari beberapa pilihan alat pengering yang ada saat ini alat pengering tipe bak model Balitkabi dengan sumber energi gas LPG lebih prospektif diterapkan di tingkat penangkar benih, untuk mengeringkan biji/benih kedelai dari petani koperator dari kadar air 18–20% bb hingga 11% bb dengan mutu masih memenuhi standar benih sebar (daya tumbuh minimum 70% bb).

### DAFTAR PUSTAKA

- Agrindo, 2004. Brosur pengering serbaguna ABD 3200. PT Rutan. Malang.
- Boyd, A.H, Dougherty, G.M, Matthes, R.K, Rushing, K.W. 1975. Seed drying and processing. p 60–86. *In* Feistritzer, W.P. (Eds). Cereal seed technology a manual of cereal seed production, quality control, and distribution. FAO. Rome.
- Harnowo, D., Hidayat, J.R., dan Suyamto. 2007. Kebutuhan dan teknologi produksi benih kedelai. hlm 383–415. Dalam Sumarno, dkk. (Eds.). Kedelai teknik produksi dan pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Justice, O.L., dan Bass, L.N. 2002. Prinsip dan praktek penyimpanan benih. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Kuswanto, H. 2003. Teknologi pemrosesan pengemasan dan penyimpanan benih. Kanisius. Yogyakarta.
- Leopold, A. C, and Vertuci, C.W. 1989. Moisture as a regulator of physiological reaction in seeds. Crop Sci Soc of Am. In Seed Moisture CSSA Special Publ 14: 51–67. USA.
- Mahagyosuko, H. 1993. Mempelajari karakteristik penjemuran brangkas dan benih kedelai. Thesis S2. Program Pascasarjana IPB. Bogor 100 hlm. (*tidak dipublikasikan*).
- Purwadaria, H.K. 1989. Teknologi penanganan pascapanen kedelai (buku pegangan edisi kedua). Deptan-FAO, UNDP. Development and Utilization of Postharvest Tools and Equipment, INS/088/007.
- Rozi, F, Iswanto, R, Subandi, Heriyanto, Purwantoro, dan Suwarno. 2008. Sistem perbenihan tanaman kacang-kacangan berbasis komunitas mendukung

- penggunaan benih varietas unggul berkualitas. Laporan kegiatan penelitian 2008. Balitkabi. 35 hlm.
- Sitthipong, N., and Thavornun, S. 1988. Experimental studies on pre-threshed soybean drying. p 59–65. *In* Naewbanij, J.O. (Eds). Advance in grain postharvest technology generation and utilization. Proc of the Eleventh ASEAN Technical Seminar on Grain Postharvest Technology. ASEAN Grain Postharvest Programe. Bangkok.
- Sudaryanto, T. dan Swatika, D.K.S. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. hlm 1–27. *Dalam* Sumarno, dkk. (Eds.). Kedelai: Teknik produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Sudaryono dan Setyoso. 1990. Pengaruh cara perawatan kedelai brangkasan hasil panen musim hujan terhadap butir rusak dan daya kecambah. Pros Hasil Penelitian Pasca Panen. Laboratorium Pasca Panen Karawang. Balittan Sukamandi.
- Karama, A.S. dan Sumardi. 1990. Meningkatkan peran petani pengumpul (OPKUP) sebagai penangkar benih kedelai. hlm 55–63. *Dalam* M. Syam dan A. Musaddad. (Eds). Pengembangan kedelai potensi, kendala dan peluang. Risalah Lokakarya Bogor, 13 Desember 1990. Puslitbangtan. Bogor.
- Tastra, I.K. 1996. Peluang dan strategi pengembangan jasa perontokan polong kacang tanah skala kecil di sentra produksi lahan kering Tuban. hlm 414–429. *Dalam* Risalah Seminar Nasional Prospek Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah di Indonesia.
- . 2000. Strategi penanganan pasca panen kedelai panen musim hujan untuk mendukung Gema Palagung - Kedelai. hlm. 58–74. *Dalam* Muchdar, dkk. (Eds). Komponen teknologi untuk meningkatkan produktivitas tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- , Gatot, S.A.F dan E. Ginting. 2002. Rekayasa bangsal pengering kedelai brangkasan untuk mendukung Gema Palagung kedelai. hlm 372–380. *Dalam* Tastra, dkk. (Eds). Peningkatan produktivitas, kualitas, dan efisiensi sistem produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian menuju ketahanan pangan dan agribisnis. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- , G.S.A. Fatah, Margono R. dan Subandi. 2008a. Evaluasi kinerja dan kelayakan pengering model Balitjas (PMB) untuk mengeringkan kedelai brangkasan untuk tujuan benih. hlm. 466–483. *Dalam* A. Harsono, dkk. (Eds). Inovasi Teknologi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian mendukung kemandirian pangan dan kecukupan energi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- , G.S.A. Fatah, D. Harnowo, dan Riwanodja. 2008b. Prospek penerapan pengering cepat kedelai brangkasan pada musim hujan. hlm 635–656. *Dalam* Z. Zaini, dkk. (Eds). Inovasi Teknologi Tanaman Pangan Buku 3: Penelitian dan Pengembangan Palawija. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- . 2009. Evaluasi kinerja pengering kedelai brangkasan dengan energi batubara untuk perbaikan pascapanen pada tingkat penangkar benih. Laporan kegiatan penelitian 2009. Balitkabi. 29 hlm.
- . 2010. Inovasi alat pengering mendukung budidaya kedelai lahan kering yang dapat menghasilkan benih berkualitas. Laporan kegiatan penelitian 2010. Balitkabi. 26 hlm.
- Thahir, R.; D.A. Nasution, Joko, P dan Anna, N. 2001. Mesin Pengering Kedelai Handal. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian (23)3: 5–6.