

Pengenalan dan Karakteristik Varietas Unggul Kedelai

Gatut Wahyu Anggoro Susanto dan Novita Nugrahaeni

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

email : gatut_wahyu2016@yahoo.com

RINGKASAN

Varietas unggul kedelai di Indonesia dirakit untuk beragam tujuan. Sampai dengan tahun 2016, pemerintah telah melepas 83 varietas unggul kedelai. Varietas-varietas tersebut mempunyai keragaman keunggulan dan karakteristik, baik karakteristik morfologi maupun agronomi. Keunggulan suatu varietas dapat dinilai berdasarkan potensi hasil, umur masak, ukuran biji, mutu biji, ketahanan terhadap cekaman biotik atau abiotik, dan lingkungan adaptasi. Memahami keunggulan varietas akan memudahkan pengguna menentukan pilihan varietas, dan memahami karakteristik varietas berguna untuk menjaga kemurnian dan mutu genetik varietas. Diantara varietas unggul terbaru, yang dilepas pada periode tahun 2014-2016 adalah Mutiara 2 dan Mutiara 3 (kedelai hitam), Demas 1 (kedelai adaptif lahan masam), Dena 1 dan Dena 2 (kedelai toleran naungan), Devon 1 (kedelai dengan kandungan isoflavon tinggi), Dega 1 (kedelai umur genjah, biji besar), Deja 1 dan Deja 2 (kedelai toleran jenuh air).

Kata kunci : *Glycine max* L, karakteristik, keunggulan, varietas

PENDAHULUAN

Varietas tanaman yang selanjutnya disebut varietas adalah sekelompok tanaman dari suatu jenis atau spesies yang ditandai oleh bentuk tanaman, pertumbuhan tanaman, daun, bunga, buah, biji, dan ekspresi karakteristik genotipe atau kombinasi genotipe yang dapat membedakan dari jenis atau spesies yang sama oleh sekurang-kurangnya satu sifat yang menentukan dan apabila diperbanyak tidak mengalami perubahan. Varietas unggul adalah varietas yang telah dilepas pemerintah, yang mempunyai kelebihan dalam potensi hasil dan/atau sifat-sifat lainnya (Permentan No. 61/2011).

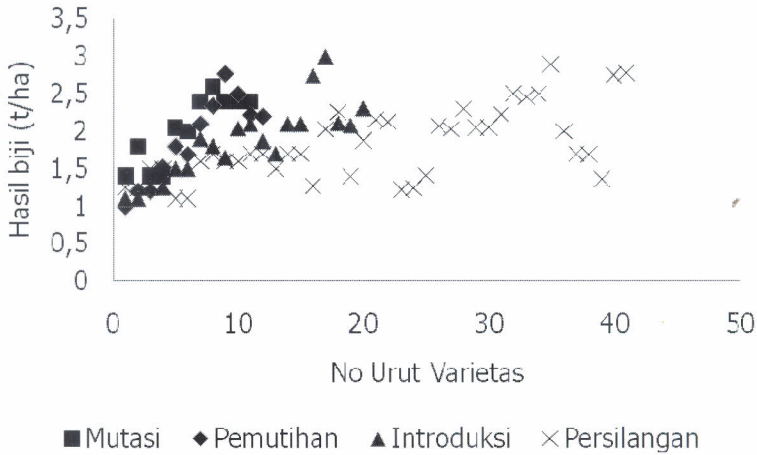
Pada kurun waktu tahun 1918 hingga 1982 Indonesia telah memiliki 12 varietas kedelai yang beragam karakter morfologi dan adaptasinya, namun dengan rata-rata hasil biji kurang dari 1,5 t/ha. Varietas yang dilepas setelah tahun 1982, mempunyai rata-rata hasil biji kedelai lebih tinggi yaitu 1,5 hingga 1,9 t/ha, dan

mulai tahun 1995 hingga 2015 rata-rata hasil biji kedelai telah mencapai lebih dari 2 t/ha (Balitkabi 2015). Varietas unggul yang dilepas di Indonesia cukup banyak, namun hanya sekitar 15% yang berkembang luas. Keadaan demikian terkait dengan arus informasi yang lambat, petani belum yakin akan keunggulan varietas baru, atau benih tidak tersedia ditempat produksi. Oleh karena itu upaya penyuluhan, demonstrasi varietas, ataupun bentuk diseminasi/ promosi lain perlu lebih digiatkan agar informasi varietas cepat sampai di lahan petani. Bimbingan teknis merupakan salah satu media yang efektif untuk menyampaikan informasi kemajuan teknologi, termasuk varietas unggul, kepada agen penyebaran dan pengguna teknologi.

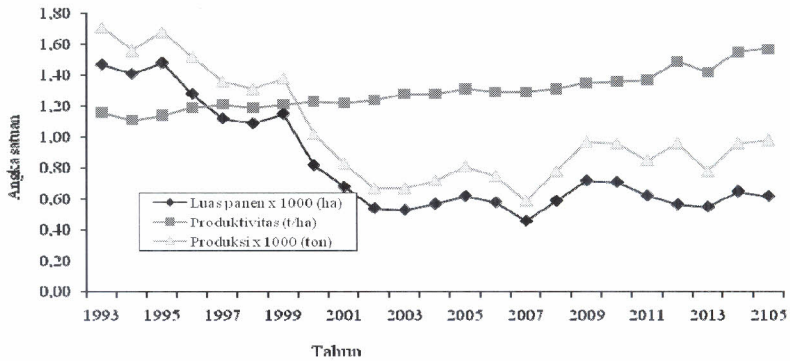
VARIETAS UNGGUL KEDELAI

Salah satu inovasi teknologi yang mampu meningkatkan produktivitas kedelai adalah varietas unggul. Dalam kurun waktu tahun 1918 hingga 2015 terdapat 83 varietas kedelai yang telah dilepas dan diupayakan disebarkan kepada petani. Varietas-varietas unggul tersebut memiliki keragaman karakter potensi hasil, umur panen, ukuran biji, warna kulit biji, ketahanan terhadap cekaman biotik/abiotik, dan wilayah adaptasi. Varietas unggul kedelai di Indonesia dikembangkan dari berbagai cara, yakni melalui program pemuliaan dengan persilangan buatan (44 varietas), mutasi (7 varietas), melalui introduksi yaitu mendatangkan varietas atau bahan seleksi dari luar negeri (20 varietas), dan melalui pemutihan varietas lokal (12 varietas). Nomor urut varietas menunjukkan urutan tahun dilepas, dan terlihat pada Gambar 1 bahwa keempat cara pengembangan varietas menunjukkan peningkatan produktivitas pada varietas yang dilepas lebih akhir.

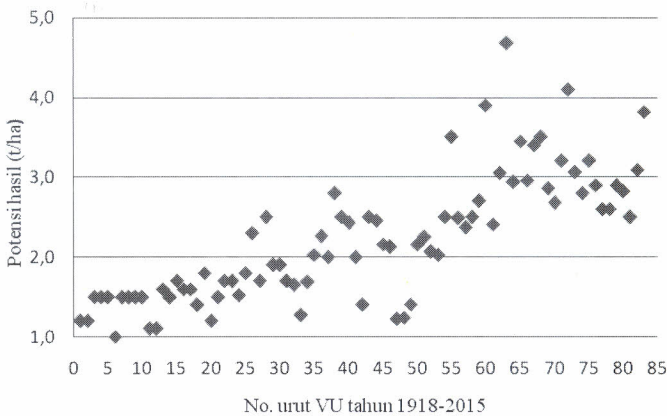
Teknologi yang paling banyak dirasakan petani adalah varietas, oleh karena itu varietas harus terus diperbaiki seiring dengan perkembangan hama-penyakit serta cekaman lainnya. Selain hal tersebut, pembentukan varietas baru juga sebaiknya mengikuti preferensi pengguna, terutama petani. Keragaman varietas diperlukan agar tersedia pilihan varietas bagi pengguna. Umur genjah, ukuran biji, dan potensi hasil merupakan karakter-karakter penting dalam pengambilan keputusan petani Indonesia dalam mengadopsi varietas unggul baru. Gambar 2 menyajikan produktivitas hasil biji kedelai pada kurun waktu 1993 hingga 2015. Peningkatan rata-rata produktivitas kedelai nasional tidak menunjukkan peningkatan yang tajam yaitu bergerak dari 1,0-1,5 t/ha (Gambar 2), tidak linier dengan peningkatan produktivitas varietas unggul yang dilepas (Gambar 3).



Gambar 1. Hasil biji pada varietas kedelai yang dikembangkan dengan cara mutasi, pemutihan, introduksi, dan persilangan.



Gambar 2. Perkembangan luas panen, produktivitas, dan produksi kedelai nasional pada kurun waktu 1993-2015. (Sumber : BPS, 2015).



Gambar 3. Distribusi potensi hasil pada 83 varietas unggul kedelai yang dilepas pada kurun tahun 1918-2015.

VARIETAS UNGGUL KEDELAI POPULER

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman yang peka terhadap perubahan kondisi iklim. Untuk kondisi lahan yang berbeda, pilihan varietas harus disesuaikan. Wilis merupakan varietas unggul kedelai yang banyak diminati petani. Wilis sangat populer ditingkat petani, antara lain karena sebelum tahun 1983 belum ada varietas unggul kedelai yang memiliki potensi hasil lebih dari 1,5 t/ha. Munculnya varietas unggul Wilis memberi harapan besar bagi petani saat itu, yaitu memiliki potensi hasil lebih dari 1,5 t/ha bahkan pada daerah produktif dapat mencapai lebih dari 2 t/ha.

Varietas Wilis memiliki ukuran biji sedang (berkisar 12 g/100 biji) dengan umur masak antara 85-90 hari. Varietas unggul yang memiliki sifat serupa dengan Wilis dan sekaligus memiliki ketahanan terhadap serangan hama (ulat grayak) adalah varietas Ijen. Varietas Ijen merupakan hasil silang balik antara Wilis dengan genotipe yang tahan terhadap ulat grayak. Varietas Ijen mempunyai produktivitas antara 2,15-2,49 t/ha, bobot 100 biji 11,23 g dan berumur masak 83 hari. Selain itu, varietas unggul yang mirip dengan Wilis adalah Sinabung dan Kaba. Kedua varietas berasal dari hasil silang ganda 16 genotipe. Sinabung memiliki hasil rata-rata 2,16 t/ha, bobot 100 biji 10,4 g, dan berumur masak 85 hari. Sedangkan varietas Kaba memiliki hasil rata-rata 2,13 t/ha, bobot 100 biji 10,37 g dan berumur masak 85 hari.

Varietas unggul kedelai berbiji besar dan diminati petani antara lain Anjasmoro, Argomulyo, Grobogan, dan Dega 1. Grobogan berasal dari hasil pemutihan tanaman kedelai yang telah lama berkembang di daerah Jawa Tengah, khususnya di Kabupaten Grobogan. Varietas unggul Grobogan selain berbiji besar (>15 g/100 biji), juga berumur genjah yaitu ± 76 hari (di sekitar daerah Grobogan), memiliki hasil biji antara 2,3-3,4 t/ha, rata-rata 2,7 t/ha. Dega 1 merupakan varietas yang berasal dari hasil persilangan untuk tujuan perbaikan varietas Grobogan. Varietas Dega 1 memiliki hasil rata-rata 2,78 t/ha dengan umur lebih genjah (rata-rata 71 hari) daripada varietas Grobogan.

Varietas Anjasmoro memiliki warna biji kuning agak mengkilat, hilum berwarna cerah hal ini menjadi salah satu preferensi petani, disamping karena memiliki produktivitas yang lebih tinggi dari varietas unggul yang dilepas sebelumnya. Anjasmoro cocok di daerah Lampung Tengah, Medan maupun Jambi, sedangkan Argomulyo dilaporkan sangat produktif di sentra kedelai di Nusa Tenggara Barat (Jafar 2000). Meskipun berukuran biji kecil, varietas Gepak kuning dan Gepak ijo populer di sekitar Kabupaten Ponorogo. Petani memanfaatkan varietas tersebut sebagai bahan baku tahu maupun taoge (capar: bahasa Jawa).

VARIETAS UNGGUL KEDELAI DENGAN KARAKTER SPESIFIK

Varietas Unggul Kedelai Berbiji Besar

Kedelai berbiji besar (>14 g per 100 biji) memiliki prospek untuk bahan baku industri, karenanya memperbanyak varietas kedelai berbiji besar akan memberikan banyak pilihan bagi petani sesuai dengan lingkungan budidaya dan peruntukannya. Tersedianya varietas kedelai dengan ukuran biji besar diharapkan akan dapat diterima petani sehingga ketergantungan terhadap kedelai impor dapat dikurangi. Dalam kurun tahun 2002-2015, pemerintah Indonesia telah berhasil melepas 13 varietas kedelai berukuran biji besar sekaligus berpotensi hasil biji lebih dari 3,0 t/ha, dan terdapat VU yang berumur genjah (Tabel 2). Karakteristik ini menarik untuk disampaikan kepada pengguna.

Biji besar penting untuk mendukung pemenuhan bahan baku industri. Selama ini, impor kedelai berbiji besar terutama untuk industri tempe. Di antara varietas biji kedelai yang berukuran besar, varietas Panderman, Gunitir, dan Argopuro memiliki bentuk biji yang agak bulat (Tabel 1)

Tabel 1. Varietas unggul kedelai berukuran biji besar.

Nama	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Berat 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Argomulyo	1998	1,5-2,0	16	80-82
Burangrang	1999	1,6-2,5	17	80-82
Mahameru	2001	2,04-2,15	16,5-71,0	83-95
Anjasmoro	2001	2,03-2,25	14,8-15,3	83-93
Baluran	2002	2,5-3,5	15-17	80
Panderman	2003	2,11	18-19	85
Rajabasa	2004	2,05	15	82-85
Gunitir	2005	2,08	16	81
Argopuro	2005	2,31	18	84
Arjasari	2005	2,24	19	98
Grobogan	2008	2,77	18	76
Detam-1	2008	2,51	15	84
Devon 1	2015	3,09	15	83
Dega 1	2015	3,82	23	71

Sumber : Balitkabi (2015)

Varietas Unggul Kedelai Hitam

Kedelai hitam sesuai untuk bahan baku kecap dan mengandung protein tinggi sebagai asupan protein nabati. Kandungan asam amino glutamat pada kedelai hitam sedikit lebih tinggi dari pada kedelai kuning, karena itu rasa kedelai hitam lebih gurih di dibandingkan kedelai kuning. Kedelai hitam yang telah dilepas pemerintah adalah Otau (dilepas tahun 1918), No 27 (dilepas tahun 1919), Merapi (dilepas tahun 1938) dan Cikuray (dilepas tahun 1992). Tiga varietas pertama me-

rupakan varietas unggul lama dengan daya hasil di bawah 1,20 t/ha, sedangkan varietas Cikuray yang dilepas tahun 1992 mencapai hasil rata-rata 1,7 t/ha. Pada tahun 2006 telah dilepas kedelai hitam Malika, hasil seleksi dari populasi alam atau varietas unggul lama.

Tabel 2. Potensi hasil biji varietas unggul kedelai lebih dari 3 t/ha.

Nama	Tahun dilepas	Potensi hasil (t/ha)	Berat 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Merubetiri	2002	3,0	13,0-14,0	95
Baluran	2002	3,5	15,0-16,0	80
Rajabasa	2004	3,90	15,0	82-85
Argopuro	2005	3,05	17,8	84
Arjasari	2005	4,68	19,2	98-100
Grobogan	2008	3,40	18,0	76
Detam 1	2008	3,45	14,8	84
Kipas Merah	2008	3,50	12,0	85-90
Mitani	2008	3,20	12,8	82-90
Kipas Merah Bireuen	2008	3,50	12,0	85-90
Mutiara 1	2010	4,10	23,2	82
Devon 1	2015	3,10	15,3	83
Dega 1	2015	3,80	22,9	71

Sumber : Balitkabi (2015)

Kadar protein varietas kedelai hitam varietas Ottau, No. 27, Merapi, Cikuray, dan Malika berturut-turut 37%, 40%, 41%, 35%, dan 37% sedangkan kedelai biji kuning berkisar 42%. Di negara-negara sentra kedelai (Cina, Taiwan, Jepang, Brasilia) telah berhasil meningkatkan kandungan protein kedelai di atas 46%. Hasil kajian yang dilakukan Krisdiana dan Heryanto (2000) menunjukkan bahwa preferensi petani terhadap kedelai hitam juga mengarah pada ukuran biji yang lebih besar dari varietas kedelai hitam yang telah ada. Tahun 2008 pemerintah Indonesia melepas dua varietas unggul kedelai hitam yaitu Detam 1 dan Detam 2 yang merupakan hasil persilangan tunggal yang dilakukan pemulia Balitkabi Malang, produktivitas lebih dari 2,0 t/ha, bobot 100 biji berkisar 14 g dengan kandungan protein hingga 45%. Tahun 2013 dua varietas unggul baru biji hitam dilepas yaitu Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida yang berkarakteristik memiliki umur genjah (<80 hari) dan produktivitas lebih dari 2,5 t/ha (Tabel 3). Mutiara 2 dan Mutiara 3 merupakan varietas unggul biji hitam terbaru yang telah dilepas pemerintah, berumur genjah dan mempunyai potensi hasil tinggi.

Tabel 3. Varietas unggul kedelai hitam dilepas pada periode 1992-2013.

Nama varietas	Kandungan protein (% berat kering)	Produktivitas (t/ha)	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Cikuray	35,0	1,70	11,12	82-85
Malika	37,0	2,34	9-10	85-90
Detam 1	45,4	2,51	14,84	84
Detam 2	45,6	2,46	13,54	82
Detam 3 Prida	36,4	2,90	11,80	75
Detam 4 Prida	40,3	2,50	11,00	76

Sumber : Balitkabi (2013)

Varietas Unggul Kedelai Berumur Genjah (Umur Masak <80 Hari)

Umur masak tanaman kedelai merupakan salah satu komponen yang diinginkan petani dalam budi daya kedelai. Pada kedelai umur genjah dicirikan dengan umur masak yang kurang dari 80 hari. Pertanaman MK II di lahan sawah dan pertanaman MK I di lahan kering akan menghadapi terjadinya cekaman kekeringan. Terjadinya kekeringan pada fase reproduktif dapat menurunkan hasil kedelai 40% hingga 55% (Momen *et al.* 1979). Kedelai berumur genjah (<80 hari) penting untuk daerah-daerah dengan curah hujan terbatas, dan lebih sesuai dibandingkan dengan kedelai berumur sedang (sekitar >80 hari) maupun dalam (>90 hari), dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai indeks pertanaman. Terdapat perbedaan umur masak tanaman kedelai jika ditanam pada ketinggian tempat yang berbeda, di dataran rendah (± 10 m dpl) memiliki umur masak empat hari lebih cepat, tanaman lebih panjang, dan jumlah polong lebih banyak dibanding dengan kedelai yang dibudidayakan di elevasi yang lebih tinggi (± 355 m dpl) (Adie 1993).

Tabel 4. Varietas unggul kedelai umur genjah.

Nama varietas	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Guntur	1982	1,10	10-11	75-80
Lokon	1982	1,10	10-11	75-80
Tidar	1987	1,40	7,0	75
Petek	1988	1,20	8,3	75
Lumajang Bewok	1989	1,52	9,6	75-80
Lawu	1991	1,20-1,80	11,0-13,0	74-78
Dieng	1991	1,70	7,5	74-78
Tengger	1991	1,40	11,5	73-79
Malabar	1992	1,27	12,0	70
Leuser	1998	1,87	10,6	78-80
Meratus	1998	1,40	10,0	73-77

Sumber : Balitkabi (2015)

Tabel 4. Varietas unggul kedelai umur genjah (Lanjutan).

Nama varietas	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Grobogan	2008	2,77	18,0	76
Gepak Kuning	2008	2,86	8,3	73
Gepak Ijo	2008	2,68	6,8	76
Gema	2011	2,47	11,9	73
Detam 3 Prida	2013	2,90	11,8	75
Detam 4 Prida	2013	2,50	11,0	76
Gamasugen 1	2013	2,40	11,5	66
Gamasugen 2	2013	2,40	11,5	68
Dega 1	2015	3,82	22,9	71

Sumber : Balitkabi (2015)

Grobogan, Gepak Kuning, dan Gepak Ijo merupakan varietas unggul yang berumur genjah dan produktivitas lebih dari 2,5 t/ha (Tabel 4). Varietas Grobogan memiliki ukuran biji besar, sedangkan Gepak kuning dan Gepak Ijo berukuran biji kecil. Grobogan berkembang di daerah sekitar Grobogan, Jawa Tengah. Gepak Kuning maupun Gepak Ijo berkembang di daerah Ponorogo, Jawa Timur. Saat ini telah tersedia dua varietas super genjah, umur masak kurang dari 70 hari, yaitu Gamasugen 1 dan Gamasugen 2 (Tabel 4).

Varietas Unggul Kedelai Toleran Cekaman Lingkungan

Upaya peningkatan produksi ditempuh melalui peningkatan produktivitas pada lahan optimal dan perluasan areal tanam pada lahan suboptimal, yaitu pemanfaatan lahan hutan dan perkebunan, perluasan areal di lahan kering dan kering masam serta perluasan areal di lahan pasang surut. Perluasan areal ke lahan suboptimal berpeluang dilakukan ke lahan-lahan kering di Sumatera (Muljadi 1977; Satari *et al.* 1977), lahan pasang surut di Kalimantan atau pulau lainnya yang memiliki potensi sumberdaya lahan yang masih sangat luas. Detam 2, Gepak Kuning dan Gepak Ijo adalah varietas yang toleran kekeringan, ini cocok untuk lahan-lahan dengan keterbatasan air pada waktu MK1 atau penanaman MK2. Varietas Dering 1 merupakan varietas yang toleran kekeringan, terutama pada fase generatif. Lawit dan Menyapa direkomendasikan sebagai varietas yang adaptif di lahan pasang surut (Tabel 5).

Di lahan kering masam kendala umum adalah kondisi tanah yang bereaksi masam, kandungan aluminium tinggi, sedangkan kandungan bahan organik dan ketersediaan hara pada umumnya rendah (Sartain dan Kamprath 1978; Mengel *et al.* 1987). Upaya perluasan areal tanam kedelai berpotensi diarahkan ke lahan-lahan kering yang tergolong agak masam, dengan kejenuhan Aluminium 30-35% dan pH 5,0-5,3 di mana telah dilepas lima varietas kedelai yang dilaporkan toleran terhadap lahan masam (Arsyad 2003).

Perluasan areal ke lahan-lahan tegakan memerlukan varietas yang sesuai untuk kondisi cahaya rendah. Varietas unggul yang sesuai untuk kondisi naungan adalah

Dena 1 dan Dena 2. Dena 1 berumur genjah (78 hari), rata-rata hasil 1,69 t/ha, potensi hasil 2,89 t/ha, ukuran biji besar (14,3 g/100 biji), toleran naungan hingga 50%, dan tahan terhadap penyakit karat.

Tabel 5. Varietas unggul adaptif cekaman lingkungan.

Nama varietas	Tahun dilepas	Produktivitas (t/ha)	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Toleran kekeringan				
- Detam 2	2008	2,46	13,5	82
- Gepak kuning	2008	2,86	8,3	73
- Gepak ijo	2008	2,68	6,8	76
- Dering 1	2012	2,00	10,7	81
Adaptif pasang surut				
- Lawit	2001	1,93	10,5	84
- Menyapa	2001	1,98	9,1	85
- Rajabasa	2004	2,05	15,0	82-85
Toleran genangan				
- Manglayang	1999	1,88	10,1	96-92
- Arjasari	2005	2,24	19,0	98
Toleran lahan kering masam				
- Sindoro	1995	2,03	12,0	85
- Slamet	1995	2,30	12,5	87
- Tanggamus	2001	1,22	11,0	88
- Nanti	2001	1,24	11,5	91
- Sibayak	2001	1,41	12,5	89
- Seulawah	2004	1,90	9,5	93
- Ratai	2004	2,00	10,5	90
- Rajabasa	2004	2,05	15,0	82-85
- Demas 1	2015	2,51	12,8	84

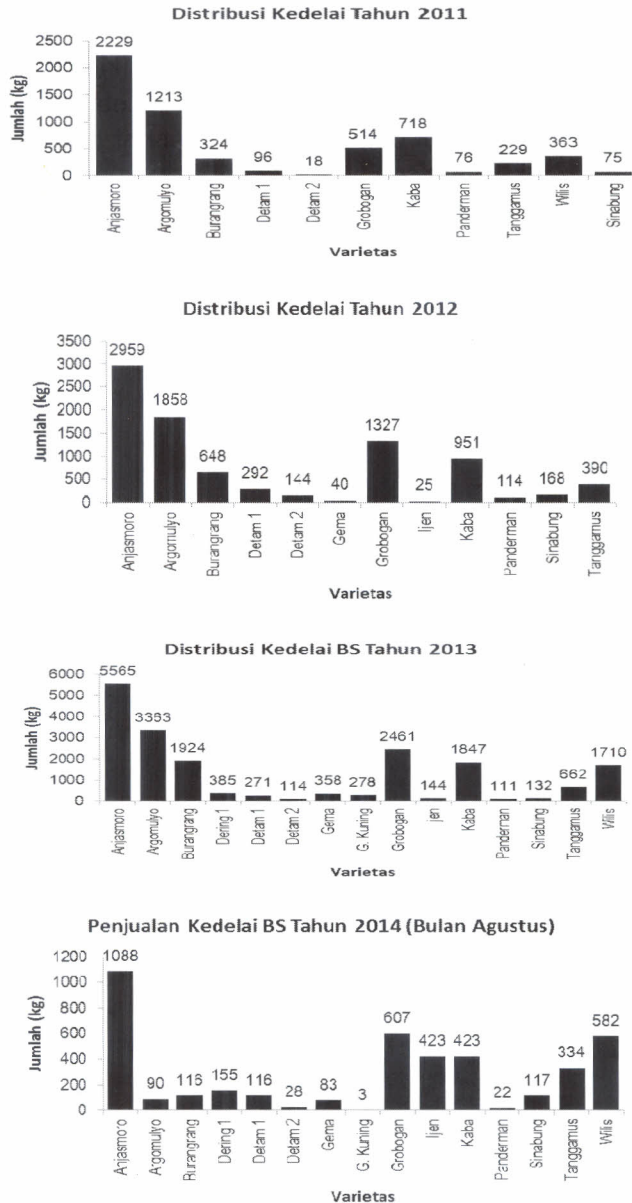
Sumber : Balitkabi (2015)

PENYEBARAN BENIH SUMBER VUB KEDELAI

Penyebaran benih merupakan sarana untuk memperkenalkan varietas unggul kedelai kepada pengguna kedelai, terutama petani kedelai. Pada kurun waktu 2013-2016, sebanyak 162.454,1 kg benih penjenis dan benih dasar dari 21 varietas unggul kedelai telah menyebar ke 23 provinsi di Indonesia (Anwari 2013; Sundari 2014; Adie 2016). Varietas Anjasmoro menyebar terbanyak pada tahun 2013 hingga 2016, diikuti oleh varietas Grobogan dan Argomulyo (Gambar 4).

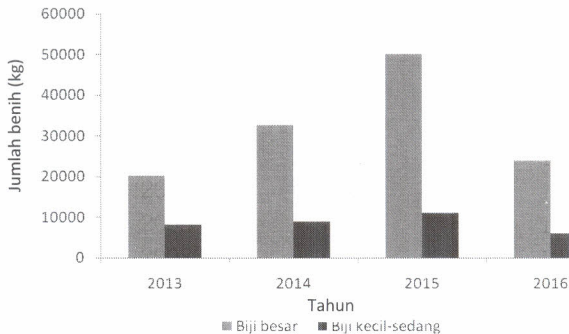
Jeda waktu antara tahun pelepasan dan distribusi benih sumber berkisar antara 1-3 tahun. Varietas Dering 1 dilepas pada tahun 2012, benih mulai terdistribusi pada tahun 2013, Detam 3 dilepas pada tahun 2013 benih sumber baru mulai terdistribusi pada tahun 2016, benih sumber Dena 1 dan Devon 1 terdistribusi

satu tahun setelah tahun pelepasan. Pada periode 2013-2016 terjadi peningkatan permintaan benih sumber varietas-varietas unggul biji besar. Permintaan benih varietas unggul berbiji besar lebih tinggi dibandingkan permintaan benih varietas unggul berukuran biji kecil-sedang (Gambar 5).



Gambar 4. Distribusi benih kedelai berdasarkan kelas benih dan varietas tahun 2011-2014.

Tampaknya tahun 2014 mengalami perubahan distribusi dan penyebaran varietas kedelai yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan benih dan permintaan petani kedelai. Pada varietas berukuran biji besar, selain varietas unggul lama Anjasmoro dan Argomulyo, Grobogan dan Dena 1 permintaannya semakin meningkat. Diantara varietas berukuran biji kecil-sedang, varietas unggul lama yaitu Wilis yang dilepas pada tahun 1983 juga masih diminati. Varietas Wilis merupakan salah satu varietas yang memiliki tingkat adaptasi yang baik diberbagai kondisi.



Gambar 5. Distribusi benih sumber kedelai varietas unggul berukuran biji besar dan varietas unggul berukuran biji kecil-sedang pada periode tahun 2013-2016.

PENUTUP

Varietas unggul kedelai di Indonesia beragam dalam karakteristik morfologi, agromoni, respon terhadap cekaman biotik dan abiotik, serta mutu biji. Beragamnya varietas unggul kedelai memperbanyak pilihan dan pemenuhan preferensi pengguna kedelai. Varietas unggul kedelai yang tersedia di Indonesia memiliki keragaman umur masak, yaitu antara 71 hingga 100 hari, ukuran biji antara 7,0 hingga 23,0 g/100 biji, kulit biji hijau, kuning dan hitam dan adaptabilitas lahan tertentu yaitu di lahan sawah, kering masam, dan pasang surut. Potensi hasil dikendalikan secara genetik. Hasil potensi hanya akan dicapai pada kondisi manajemen dan lingkungan budidaya tanpa kendala, suatu kondisi yang jarang ditemui. Namun demikian, dukungan teknologi budidaya yang tepat dan pemilihan lokasi serta musim yang sesuai, akan mendekatkan potensi ke hasil riilnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adie, M.M. 1993. Kesesuaian beberapa genotipe kedelai terhadap musim dan elevasi yang berbeda di lahan kering. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Wilayah Lahan Kering. Unila Lampung.

- Adie, M.M. 2016. Produksi Benih Sumber Aneka Kacang dan Umbi dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001-2008. Laporan Teknis DIPA 2016. 56 hlm
- Anwari, M. 2013. Produksi Benih Sumber Aneka Kacang dan Umbi dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001-2008. Laporan Teknis DIPA 2013. 95 hlm.
- Arsyad, D. M. 2003. Pembentukan varietas unggul kedelai adaptif di lahan kering masam. Makalah Review Ilmiah disampaikan pada Seminar Puslitbang. Tanaman Pangan di Bogor tanggal 5 Juni 2003. 26 hlm.
- Balitkabi. 2015. Deskripsi Varietas Unggul Kedelai. Balitkabi, Malang.
- BPS. 2013. Statistik Indonesia 2012. Badan Pusat Statistik, Jakarta. Hlm 160.
- CGIAR. 2008. Consultative Group on International Agriculture Research. <http://www.cgiar.org/impact/research/soybean.html>. (Diakses 3 maret 2009).
- Jafar, A. G. 2000. Kedelai varietas unggul baru. Lembar informasi pertanian (Liptan) IP2TP Mataram No. 07/Liptan/2000
- Krisdiana, R. dan Heryanto. 2000. Penggunaan komoditas kedelai untuk industri produk olahan rumah tangga di P. Jawa. p. 171-180. *Dalam* I.N. Rista, I.W. Rusastra, I.G.A.K. Sudaratmaja dan A. Rachim (Penyunting). Seminar nasional pengembangan teknologi pertanian dalam upaya mendukung ketahanan pangan nasional. PSE dan Univ. Udayana. Denpasar.
- Mengel, D.B., W.Segar and G.W.Rehnm. 1987. Soil fertility and liming, p.461-496. *In* J.R. Wilcox: Soybean, Improvement and Uses. Second Ed. ASA, Madison.
- Momen, N. N., R. E., Carlson, R. H. Shaw, and O. Arjmand, 1979. Moisture stress effect on yield component of two soybean and stressed condition. *Phyton* 33 (1) : 103-109.
- Muljadi, M. 1977. Sumberdaya tanah kering, penyebaran dan potensinya untuk kemungkinan budidaya pertanian. Makalah Kongres Agronomi. Perhimpunan Agronomi Indonesia. 24 hlm.
- Permentan 61/2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 61/Permentan/OT.140 /10/2011 Tentang Pengujian, Penilaian, Pelepasan dan Penarikan Varietas. 12 hlm.
- Sartain, J.B. and E.J. Kamprath. 1978. Aluminum tolerance of soybean cultivar based on root elongation in soil culture compared with growth in acid soil. *Agron. J.* 70(1):17-20.
- Satari, G.S., S. Sadjad dan S. Sastrosoedarjo. 1977. Pendayagunaan tanah kering untuk budidaya tanaman pangan menjawab tantangan tahun 2000. Kongres Agronomi, Jakarta.
- Sundari, T. 2014. Produksi Benih Sumber Aneka Kacang dan Umbi dengan Sistem Manajemen Mutu (SMM) berbasis ISO 9001-2008. Laporan Teknis DIPA 2014. 42 hlm.
- Suyamto. 2010. Penyediaan benih bermutu mendukung swasembada kedelai. *Tabloid Sinar Tani*, (17-23 Februari 2010), No. 33-42.