



AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>

Potensi gen-gen ketahanan cekaman biotik dan abiotik pada padi lokal Indonesia: A Review

Potential of biotic and abiotic safety resistant genes in Indonesia's landrace: A Review

Noverina Chaniago^{1*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia. Email: noverina.chaniago@fp.uisu.ac.id

*Corresponding Author, Email: noverina.chaniago@fp.uisu.ac.id

ABSTRAK

Padi lokal merupakan plasma nutfah yang memiliki potensial sebagai sumber gen-gen yang mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Padi lokal memiliki keunggulan tertentu karena telah dibudidayakan secara turun-temurun dan telah beradaptasi baik dengan berbagai kondisi iklim dan lahan spesifik. Keragaman genetik yang tinggi pada padi lokal dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan padi. Salah satu upaya sistematis yang harus dilakukan adalah menginventarisasi padi-padi lokal yang masih eksis untuk mendapatkan varietas-varietas yang memiliki potensi mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan biotik yang kurang menguntungkan terutama terhadap hama dan penyakit dan lingkungan abiotik seperti suhu rendah, salinitas, lahan masam, kekeringan, dan kondisi lingkungan suboptimal lainnya. Tujuan dari inventarisasi terhadap padi-padi lokal adalah untuk memperoleh donor gen dalam perakitan varietas tahan terhadap cekaman biotik (hama dan penyakit) maupun cekaman abiotik (kekeringan, salinitas tinggi, suhu rendah), yang sangat diperlukan dalam program pemuliaan padi. Koleksi varietas lokal yang memiliki gen-gen ketahanan harus dilestarikan dan ditingkatkan untuk menjadi varietas yang lebih unggul dalam rangka mendukung program ketahanan pangan dan pertanian berkelanjutan, serta percepatan swasembada pangan pokok dan lumbung pangan dunia 2045.

Kata Kunci: padi lokal, gen ketahanan, cekaman biotik, cekaman abiotik

ABSTRACT

Local rice is a germplasm that has potential as a source of genes that control important properties in rice plants. Local rice has certain advantages because it has been cultivated for generations and has adapted well to various specific climatic and land conditions. High genetic diversity in local rice can be utilized in rice breeding programs. One of the systematic efforts that must be made is to inventory local rice that still exists to obtain varieties that have the potential to be able to adapt to unfavorable biotic environmental conditions, especially for pests and diseases and abiotic environments such as low temperatures, salinity, acidity, drought, and other suboptimal environmental conditions. The purpose of the inventory of local rice is to obtain gene donors in the assembly of varieties resistant to biotic stresses (pests and diseases) as well as abiotic stresses (drought, high salinity, low temperature), which are indispensable in rice breeding programs. Collection of local varieties that have resistance genes must be preserved and improved to become superior varieties in order to support food security and sustainable agriculture programs, and accelerate the staple food self-sufficiency and world food barns 2045.

Keywords: local rice, resistance genes, biotic stress, abiotic stress

Pendahuluan

Padi lokal (*landrace*) merupakan padi primitif atau kultivar yang sudah berkembang selama bertahun-tahun atau bahkan berabad-abad dan dipengaruhi oleh migrasi dan seleksi baik secara alami maupun buatan, merupakan aset genetik

yang sangat berharga apabila dikelola dengan baik (Siwi dan Kartowinoto, 1989). Padi lokal merupakan plasma nutfah yang potensial sebagai sumber gen-gen yang mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Keragaman genetik yang tinggi pada padi lokal dapat dimanfaatkan

dalam program pemuliaan padi secara umum (Hairmansis *et al.*, 2015). Akhir-akhir ini, perhatian terhadap pemanfaatan varietas lokal tradisional dalam program pemuliaan mulai diintensifkan, terutama untuk mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) yaitu Ketahanan Pangan dan Pertanian Berkelanjutan serta Percepatan Swasembada Pangan Pokok dan Lumbung Pangan Dunia 2045 yang dicanangkan Pemerintah pada tahun 2019 ini melalui Kementerian Pertanian.

Padi lokal memiliki keunggulan tertentu karena telah dibudidayakan secara turun-temurun yang telah beradaptasi dengan baik dengan berbagai kondisi iklim dan lahan spesifik (Hayward *et al.*, 1993; Sitaresmi *et al.*, 2013). Ditinjau dari sisi kepentingan petani, padi lokal mudah diperoleh, pemeliharaan yang sangat minim, dan berbatang tinggi, sehingga tidak perlu membungkuk ketika memanen (Wingin, 1976). Selain itu varietas lokal hasilnya stabil, input rendah, bentuk gabah kecil ramping yang disukai petani dan konsumen (Iskandar, 2001). Beras lokal memiliki rasa dan aroma yang disukai oleh masyarakat. Sebaliknya, padi lokal juga memiliki beberapa keterbatasan, antara lain umur produksi yang relatif lebih lama (Hayward *et al.*, 1993), dan produksi yang lebih rendah (Nurnayetti dan Atman, 2013).

Keberadaan beras lokal saat ini sedang ditinggalkan dan terancam punah (Toha *et al.*, 2015). Ditambah semakin intensifnya usaha manusia untuk menanam atau memperluas jenis-jenis padi varietas unggul baru yang umur produksinya relatif lebih cepat (Daradjat *et al.*, 2008). Diperkirakan hanya berkisar 10%-15% padi varietas lokal yang ditanam oleh petani dari seluruh jumlah plasma nutfah padi lokal yang ada. Namun, jumlah ini kemungkinan akan menurun dikarenakan tidak ada upaya sistematis untuk pelestarian varietas lokal. Di sisi lain, kebijakan paket teknologi usahatani padi tidak pernah memasukkan varietas lokal tetapi selalu varietas unggul dan unggul-hibrida (Supangkat, 2017). Sebenarnya kehilangan sumber daya genetik merupakan kehilangan yang tidak ternilai harganya. Salah satu upaya sistematis yang harus dilakukan adalah menginventarisasi padi-padi lokal yang masih eksis dan diperlukan untuk dilestarikan dan ditingkatkan untuk

menjadi varietas yang lebih unggul (Hasanah, 2004).

Keragaman Genetik Padi Lokal

Berdasarkan sejarah ekologi atau sejarah lingkungan, dimasa lalu sebelum program Revolusi Hijau, Indonesia memiliki kurang lebih 8000 varietas padi lokal (Bernsten *et al.*, 1982; Fox, 1991; Whitten *et al.*, 1999). Berbagai faktor yang dapat menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman varietas padi lokal antara lain, karena Indonesia memiliki keanekaragaman habitat tempat tumbuh padi diberbagai ekosistem lokal dan pengaruh anekaragam budaya manusia yang membudidayakan tanaman padi lokal tersebut (Beets, 1990; Brush, 1992; Sastrapradja dan Widjaja, 2010). Hal ini didukung dengan pernyataan Iskandar dan Iskandar (2018), yang menyatakan penduduk Indonesia di berbagai kawasan biasa membudidayakan tanaman padi di berbagai habitat atau ekosistem lokal berdasarkan pengetahuan ekologi tradisional yang mereka miliki hasil pewarisan secara turun temurun, serta hasil pengalaman pribadi interaksi timbal balik antara dirinya dengan ekosistem lokal secara berkelanjutan dengan lekat budaya. Imbasnya, menghasilkan anekaragaman padi lokal.

Indonesia terletak di sekitar garis khatulistiwa, beriklim tropis dan memiliki keragaman genetik padi yang besar, karena kepulauan nusantara dulunya menyatu dengan benua Asia yang merupakan pusat asal (*center of origin*) tanaman padi. Menurut Vavilov (1926), pusat asal spesies padi adalah India. Dengan demikian Indonesia layak diduga sebagai pusat asal sekunder (*secondary center of origin*) spesies padi. Hal itu juga secara empiris dibuktikan dengan ditemukannya banyak spesies liar padi di Indonesia (Abdullah, 2006). Olufowote *et al.* (1997) berpendapat bahwa sebagian besar keragaman tanaman padi disebabkan karena keragaman genetik berbagai *landrace* (varietas lokal). Hampir setiap daerah mempunyai varietas padi lokal spesifik daerah yang sudah dibudidayakan sejak lama secara turun temurun, misalnya varietas Pandan Wangi terkenal sebagai varietas padi lokal Cianjur Jawa Barat, Rojolele sebagai varietas padi lokal daerah Klaten Jawa tengah, Ramos dan Kuku Balam varietas padi lokal daerah

Sumatera Utara, Kuriak Kusuik sebagai varietas padi lokal Sumatera Barat, Siam Datu sebagai varietas padi lokal Kalimantan Selatan, dan lain lain.

Genus *Oryzae* yang merupakan kelompok padi-padian memiliki 22 spesies (Kush, 1997; Vaughan, 1994). Tanaman padi yang didomestikasi di Asia umumnya tergolong spesies *sativa*. Dalam spesies *Oryza sativa*, telah terbentuk populasi genotipe padi yang sangat beragam dan berbeda dari satu sentra produksi ke sentra produksi lainnya. Dalam terminologi pemuliaan dan teknik budidaya, populasi genotipe yang homogen (*uniform*), unik, dan stabil disebut sebagai varietas atau kultivar. Setiap varietas padi memiliki persamaan berbagai sifat, tetapi juga memiliki perbedaan karakter yang bersifat unik. Adanya persamaan dan perbedaan tersebut sering digunakan untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan genetik antara varietas padi. Semakin banyak persamaan karakter tanaman padi semakin dekat hubungan kekerabatan genetiknya. Sebaliknya, semakin banyak perbedaan karakter tanaman semakin jauh hubungan kekerabatannya. Pengelompokan berdasarkan karakter yang sama merupakan dasar dalam pengklasifikasian varietas (Irawan *et al.*, 2008).

Menurut Chang (1988), spesies *Oryza sativa* berdasarkan perbedaan sifat morfologi tanaman dan wilayah adaptasi agroekosistem dibedakan menjadi tiga subspecies, yaitu: (1) Subspecies *Indica*, umumnya tersebar di Negara-negara beriklim tropis, (2) Subspecies *Japonica*, menyebar di negara-negara subtropis seperti Jepang, Korea, Eropa (Spanyol, Portugal, Perancis, Bulgaria, Hongaria, Yunani, Yugoslavia), Afrika (Mesir), Australia, Amerika Utara, dan Amerika Selatan, dan (3) Subspecies *Javanica* atau *Subjaponica*, atau *Japonica tropis*, atau *Indojaponica* menyebar di Jawa, Bali, dan Lombok.

Pengoleksian padi lokal telah dimulai sejak awal abad 20. Pada tahun 2010, sebanyak 2,797 aksesori plasma nutfah padi telah dikoleksi oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi. 2010). Plasma nutfah tersebut terdiri atas 1,635 aksesori varietas lokal, 978 varietas introduksi, dan 184 varietas unggul baru. Selain itu, Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumber

Daya Genetika Bogor juga memiliki 4,203 aksesori plasma nutfah padi yang terdiri atas 94 aksesori padi liar dan 4,109 padi budidaya (BB Biogen, 2012).

Hawkes *et al.* (2000) secara umum menyebutkan unsur plasma nutfah yang berfungsi sebagai sumber genetik tanaman, antara lain: (1) bentuk primitif tanaman budidaya dari genus yang sama, (2) strain liar di habitat asli dari tanaman budi daya, (3) varietas lokal, (4) varietas lama yang tidak terpakai lagi dan galur yang dihasilkan oleh pemulia yang tidak memiliki nilai komersial, tetapi masih memiliki gen yang berguna untuk pemuliaan tanaman, dan (5) genetik stock, yaitu aksesori plasma nutfah yang mengandung gen-gen berguna untuk membentuk varietas modern melalui pemuliaan tanaman.

Varietas padi lokal Indonesia pada umumnya mempunyai malai yang panjang, anakan sedikit, biji bulat dan susah rontok, daun lebar, photoperiod insensitive, kandungan amilosa intermediet (Siwi dan Harahap, 1977). Masing-masing beradaptasi baik pada daerah dimana tanaman tersebut berasal, rasa nasi sesuai selera masyarakat setempat dan mempunyai aroma spesifik. Sifat lainnya yaitu perakaran kuat dan dalam tetapi tidak responsif terhadap pemberian pupuk, umur dalam, batang tinggi sehingga mudah rebah, dan produksi rendah. Dalam pengadaan benih biasanya petani mengandalkan hasil panen sendiri secara terus-menerus, dengan demikian mutu benih, terutama tingkat kemurniannya sangat rendah sehingga berpengaruh terhadap produksi. Akibat tingkat kemurnian benih yang rendah maka penampilan varietas padi lokal di lapangan pada umumnya masih beragam terutama terkait karakter tinggi tanaman, umur masak, bentuk dan warna gabah (Sobrizal, 2016).

Padi Lokal sebagai Sumber Gen Tahan Terhadap Cekaman biotik

Penggunaan varietas lokal dalam program pemuliaan telah sering dianjurkan, dengan tujuan untuk memperluas latar belakang genetik varietas unggul yang akan dihasilkan (Cooper *et al.*, 2001; Spoor and Simmonds, 2001; Berthaud *et al.*, 2001). Penggunaan gen-gen tahan terhadap berbagai cekaman yang

dimiliki varietas lokal dalam pemuliaan tanaman dapat meningkatkan keunggulan varietas unggul yang akan dihasilkan.

Salah satu kegiatan identifikasi dan seleksi terhadap padi lokal, terutama diarahkan untuk mendapatkan varietas-varietas yang memiliki potensi mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan biotik yang kurang menguntungkan terutama padi lokal tahan terhadap hama dan penyakit (Harahap dan Silitonga 1989). Organisme pengganggu tanaman seperti Wereng batang cokelat (WBC), tungro, blas, dan hawar daun bakteri (HDB) merupakan hama penyakit utama yang dapat menyebabkan penurunan produksi, bahkan dapat menyebabkan gagal panen (Baehaki dan Mejaya, 2014; Kadir *et al.*, 2009; Nasution dan Usyati, 2015; Susilawati, 2014). Salah satu upaya pengendalian hama dan penyakit secara efektif dan efisien adalah dengan pendekatan penggunaan varietas unggul tahan HPT. Varietas tahan HPT lebih aman digunakan karena tidak mencemari lingkungan dibandingkan dengan penggunaan pestisida yang meninggalkan residu. Varietas yang tahan dapat diperoleh melalui perakitan varietas dengan menggabungkan gen ketahanan pada tetua

yang telah beradaptasi dan berdaya hasil tinggi (Nafisah *et al.*, 2006; Sudir *et al.*, 2013; Hadianto, *et al.*, 2015).

Perakitan varietas tahan diawali dengan identifikasi genotipe sebagai tetua untuk pembentukan populasi dasar. Penggunaan gen-gen tahan terhadap berbagai cekaman yang dimiliki varietas lokal dalam pemuliaan tanaman dapat meningkatkan keunggulan varietas unggul yang akan dihasilkan (Berthaud *et al.*, 2000). Padi lokal dapat dijadikan sebagai tetua untuk memperoleh varietas unggul yang mempunyai sifat morfologi dan fisiologi yang lebih baik, seperti gabah lebih tahan terhadap hama dan penyakit utama (Abdullah, 2009)

Informasi ketahanan varietas lokal terhadap hama dan penyakit tanaman padi sangat bermanfaat bagi pemulia untuk memperoleh donor gen dalam perakitan varietas tahan hama dan penyakit. Koleksi varietas lokal yang memiliki gen-gen ketahanan hama dan penyakit tanaman padi disajikan pada Tabel 1. Informasi sifat tahan tersebut pada umumnya diperoleh dari respons tanaman secara empiris berdasarkan hasil evaluasi.

Tabel 1. Inventarisasi padi varietas lokal yang tahan terhadap cekaman biotik (hama dan penyakit)

Ketahanan Hama dan Penyakit	Nama Varietas lokal
Wereng Batang Coklat	Si Rendah, Putih, Torondol Kuning, Ampek Panjang, Ase Puteh, Badik, Bapuk, Bidai, Bintang Landang, Buban, Bulang, Bulu Hideung, Buntok, Cecek Beleleng, Cempo Telouluk, Cere Beurem, Ase Balucung, Ase Bukne, Pare Lottong, Pare Pulu, dan Jahu, Mugdo, Barumun, Babawe, Kencana Bali, Paedae Kalibungga, Paedae Nggulahi dll
Tungro	Cempa Siam, Cempo Nyonya, Horeng, Jenai, Ketan Langgar Sari, Lumbuk, Menyan, Sagi, Cantik Manis, Cao, Danau, Tempe, Dewi Surya, Gebrang, Kangkungan, Ketan, ketan gabel, Lege Pisah, Lima Bulan kamang, Mayang Terurai, Ase Balucung, Ase Bukne, Pare Lottong, Pare Pulu, dan Jahu dll
Hama Ganjur	Meurak Peutani, Cempo Putih, Lumbuk - Belum dilakukan skrining Linggau, Nyambah Pakumbang, Lubuk Kenari, Ceredek, Kapupuku, Cicih Beleleng, Angkong, Segli, Goci, Parada, Seudeut, Nyampak
Hawar Daun Bakteri	Baso, Siredep, Sipulut, Bengawan, Papah Aren, Rojo Lele, Lemo, Sitopas, Bandang Buyur, Gembang, Genjah Welut, Ibu, Jembar, Katik Ana, Kaya Merah, Keriting, Ketan Garut, Kuntu Kuranyi, Pandan Wangi Leher II, Lumbu, Mashuri, Mentri, Natrom, Omad, Omas, Rembang, Sekemiling, Serepet Tinggi, Sunting Beringin, Sijambi, Cempo kunci, Selak, Pae Tinaloa, Ceko, Si Nyonya, Ketan Tawa, Ketan Sawo, Citanduy, Selasih, Dwi or duwi, Ibu, Ketan Delang, Padi Pokok Tebu, Ketan Lumbu, Gadis Langsung, Kebo, Bandang Si Gadis, Jawa Wangi

	Sleman, Marahmay, Takong, Ampek Panjang, Benoraja, Siawak, Ase Balucung, Ase Bukne, Pare Lottong, Pare Pulu, Jahu, Kelaca, IR-BB27, Sirendeh Semantuk Wayla, Tamboen, Sepasie, Bontok dan Arias
Hawar Daun Jingga	Bonti, Padi Lanbau, Pinang Merah, Belum dilakukan skrining Segon Omas, Pare Cere, Padi Baru, Cere Marahmay, Cere Makmur, Si Gabe, Abadi, Bengawan Solo
Blas	Tetep, Tadukan, Carreon, Lagas, Arias, Klemas, Sirendah, Sibuah, Cartuna, Dular, Genjah Lampung, Gadis Langsung, Kebo, Bandang Si Gadis, Jawa Wangi Sleman, Marahmay, Takong, Ampek Panjang, Benoraja, dan Siawak, Ase Balucung, Ase Bukne, Pare Lottong, Pare Pulu, Jahu, Kapas, Sayap, Kail, Keriting, Muli, Kujam Cina, Gampai, Jogja, Padi Banten, Popot, Tasik, Kualan, Sutera, Bonti, Ibu, Padi Pulut Cantung, Nipon Datang, Cempo Dele, Cere Salak, Melati, Matung, Siredep, Sengkumang, Selak, Revolusi, Lemo, Raden Intan, Manglar, Deli, Mujair Putih, Ketan Kunir, Ketan Lumbu, Cempo Putih, Sigadis, Matung, Sengkumang, Lemo, Raden Intan, Manglar, Deli, Mujair Putih, Ketan Kunir, Ketan Lumbu, Banjar Rodok,
Daun Bergaris Putih	Ontang, Mujair, Pulut Hitam, Ribun, Belum dilakukan skrining Pulut Halus, Kumpang

Sumber: BB Padi (2010); Khaeruni *et al.* (2016); Silitonga (2004); Sutoro *et al.* (2010); Rohaeni *et al.* (2016)

Padi Lokal sebagai Sumber Gen Tahan Terhadap Cekaman Abiotik

Ketersediaan lahan yang terbatas, menyebabkan petani harus menanam varietas padi lokal di berbagai lingkungan tumbuh yang kurang menguntungkan seperti lahan kering di daerah perbukitan, lahan kering masam, lahan rawa baik rawa lebak yang sering tergenang air maupun rawa pasang surut yang cenderung bersifat salin, lingkungan bersuhu rendah dan lingkungan sub optimal lainnya. Penanaman padi lokal disenangi petani

karena sebagian memiliki daya adaptasi yang baik dan memiliki kemampuan untuk bertahan hidup pada berbagai kondisi lingkungan suboptimal tersebut. Budidaya semacam ini telah membentuk varietas padi lokal tersebut beradaptasi sehingga menjadi toleran terhadap berbagai cekaman abiotik (Munandar *et al.*, 1996; Hidayat, 2002; Sitaesmi *et al.*, 2013; Sobrizal, 2016). Hasil-hasil penelitian menunjukkan sejumlah varietas lokal padi memiliki keunggulan dalam aspek toleransi terhadap cekaman abiotik (Tabel 2).

Tabel 2. Inventarisasi padi varietas lokal tahan terhadap cekaman abiotik

Ketahanan Cekaman Abiotik	Nama Padi lokal
Kekeringan	Gajah Mungkur, Kalimutu, Salumpikit, Lagos, Tera, Siputih, Kuku Balam, Silatihan, Hawara Bunar, Cabacu, Leukat Medan, Leukat Adang, Sirendah, Taring Manjangan, Langke, Padai Saleng Kelambu, Padai Mayun, Padai Pute Mambat, Siad, Bengawan Merah, Jidah Putih, Bulang, Buban, Beton, Cempo Siam Putih; Meurak Peutani, Kuntu Abang Ner, Merni Kuanji Halus, Langkara, Kencana,
Salinitas	SiPutih, Sirendah, Lahatan, Jambu, Cere Beureum, Padi Gunung/Huma, Tejo
Suhu rendah	Tejo, Mota, Banjarnegara dan Ciwidey
Keracunan Al	Balimau Putih, Rijal, Mendelet, Parab, Padi Sereh, Grogol, Deli, Ramces, Rendah Sanra, Kuning Samaso; Bindang Jambi; Arias Kasar; Kedok; Melati; Balimau Putih; Melot; Mendalet; Rijal; Si Pulau; Nandi; Sri Kuning, Hawara Bunar, Sitopas, Rambute, Paya Bontang, Merit, Padi Pulut Hitam, Empresu, Mawang Pontoh, Selasih, Jalang, Kupang Emas, Siung Basalo, Lemo, Singkut, Lahung, Ketan Puyuh, Ketan Nangka

Naungan	Kencana Tawa; Ketan Tarling Keracunan
Keracunan Fe	Getik, Padang K, Menta, Ritgen, Humbang, Humbang Kencana, Ramos Batu, Sampit, Angkong, Pontianak, Pantat Ulat, Merah, Kencana Putih, Indel Rojolele, Balap Lele; Umbangkara; Karundung; Seribu Halus; Langkara;

Sumber: BB Padi (2010); Sasmita *et al.* (2011); Silitonga (2004); Suardi dan Silitonga (1999); Silitonga *et al.* (2001); Suhartini dan Silitonga (2005); Sutoro *et al.*, (2010))

Kesimpulan

Padi lokal (*landrace*) merupakan padi primitif atau kultivar yang sudah berkembang selama bertahun-tahun atau bahkan berabad-abad dan dipengaruhi oleh migrasi dan seleksi baik secara alami maupun buatan.

Padi lokal merupakan aset genetik yang sangat berharga, karena padi-padi lokal ini merupakan plasma nutfah yang potensial sebagai sumber gen-gen yang mengendalikan sifat-sifat penting pada tanaman padi. Unsur yang harus dimiliki plasma nutfah sebagai sumber genetik tanaman, antara lain (1) bentuk primitif tanaman budidaya dari genus yang sama, (2) strain liar di habitat asli dari tanaman budi daya, (3) varietas lokal, (4) varietas lama yang tidak terpakai lagi dan galur yang dihasilkan oleh pemulia yang tidak memiliki nilai komersial, tetapi masih memiliki gen yang berguna untuk pemuliaan tanaman, dan (5) genetik stock, yaitu aksesori plasma nutfah yang mengandung gen-gen berguna untuk membentuk varietas modern melalui pemuliaan tanaman. Penggunaan gen-gen tahan terhadap berbagai cekaman biotik maupun abiotik, yang dimiliki padi lokal sangat diperlukan dalam program pemuliaan tanaman padi, dengan tujuan untuk meningkatkan keunggulan varietas unggul yang akan dihasilkan.

Daftar Pustaka

Abdullah, B. 2006. Potensi padi liar sebagai sumber genetik dalam pemuliaan padi. *Buletin Iptek Tanaman Pangan* 1(2):143-152.

Abdullah, B. 2008. Perkembangan dan proses perakitan padi tipe baru di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 27(1).

Abdullah, B. 2009. Progress of rice through recurrent selection. *J. Agron. Indonesia* 37 (3): 188-193.

Badan Benih Nasional. 2004. Peraturan perbenihan tanaman. Jakarta (ID): Departemen Pertanian RI.

BB Biogen. 2012. Laporan tahunan database plasma nutfah. Bogor (ID): BB Biogen.

BB Padi 2010. Laporan tahunan hasil penelitian. Sukamandi (ID): BB Padi.

Baehaki, S.E., Mejaya, I.M.J. 2014. Wereng cokelat sebagai hama global bernilai ekonomi tinggi dan strategi pengendaliannya. *IPTEK Tanaman Pangan* 9(1): 1-12.

Bakhtiar, Kesumawati, E., Hidayat, T., Rahmawati, M. 2011. Karakterisasi plasma nutfah padi lokal Aceh untuk perakitan varietas adaptif pada tanah masam. *Agrista* 15(3): 79-86.

Berthaud, J., Clement, J.C., Emperaire, L., Louette, D., Pinton, F., Sanou, J., Second, G. 2000. The role of local level gene flow in enhancing and maintaining genetic diversity. In: Cooper, H.D., Spillene, C., Hodgken (Eds.). *Broadening the Genetic Base of Crops Production*. pp. 81-104. IGRI, FAO, Wallingford (UK): CABI Publishing.

Beets, W.C. 1990. Raising and Sustaining Productivity of Smallholders Farming Systems of Smallholders Farmings in the Tropics. Alkmaar (IN): AgBe Publishing.

Bernsten, R.J., Siwi, B.H., Beachell, H.M. 1982. The Development and diffusion of rice varieties in Indonesia. Los Banos (PH): IRRI.

Brush, S.B. 1992. Ethnoecology, biodiversity, and modernization in andean potato agriculture. *Journal of Ethnobiology* 12(2): 161-185.

Chang, T.T. 1988. The ethnobotany of rice in island Southeast Asia. *Asian Perspectives* 26(1): 69-76

Daradjat, A.A, Silitonga, S, dan Nafisah. 2008. Ketersediaan Plasma Nutfah Untuk Perbaikan Varietas Padi.

- Sukamandi (ID): Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Fox, J.J. 1991. Managing the Ecology Of Rice Production in Indonesia. In Hardjono, J. (ed), Indonesia: Resources, ecology and environment. Singafore: Oxfod University Press, hal. 61-64
- Hadianto, W., Hakim, L., Bakhtiar. 2015. Ketahanan beberapa genotipe padi terhadap penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae*) J. HPT Tropika 15(2): 152-163.
- Hairmansis, A., Aswidinnoor, H., Trikoesmaningtyas, Suwarno. 2005. Evaluasi daya pemulih kesuburan padi lokal dari kelompok tropical Japonica. Bul. Agron. 33(3): 1-6.
- Hairmansis, A., Supartopo, Yullianida, Sunaryo, Warsono, Sukirman, Suwarno. 2015. Pemanfaatan plasma nutfah padi (*Oryza sativa*) untuk perbaikan sifat padi gogo. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon. 1(1):14-18.
- Harahap, Z., Silitonga, T.S. 1989. Perbaikan varietas padi. Dalam Padi Buku 2. Bogor (ID): Puslitbang tanaman Pangan.
- Hasanah, M. 2004. Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah dalam rangka Pelaksanaan Otonomi Daerah. Makalah disampaikan pada Lokakarya Strategi Pengelolaan Plasma Nutfah di Bogor, 5 - 6 Agustus 2004. 12 hal.
- Hawkes, J.G., Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V. 2000. The ex situ conservation of plant genetic resources. London (UK): Kluwer Academic Publishers. 250p.
- Hayward, M.D., Boseman, N.O., Ramagesa. 1993. Plant Breeding Prospect. Lomdon (UK): Chapman And Hall. 55 pp.
- IRRI, WARDA. 2007. Descriptors for wild and cultivated rice (*Oryza spp.*). Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin. 63 p
- Irawan, Budi, Purbayanti, K. 2008. Karakterisasi dan kekerabatan kultivar padi lokal di Desa Rancakalong, Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional PTTI, 21-23 Oktober 2008.
- Iskandar, J., Iskandar, B.S. 2018. Etnoekologi, biodiversitas padi dan modernisasi budidaya padi: studi kasus pada masyarakat baduy dan kampung naga. Jurnal Biodjati, 3(1): 47 p.
- Khaeruni, Najamuddin, E., Wijayanto, T., Syair. 2016. Ketahanan Berbagai Kultivar Padi Lokal terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. Jurnal Fitopatologi Indonesia 12(3): 89-95.
- Kadir, T.S., Suryadi, Y., Sudir, Machfud, M. 2009. Penyakit bakteri padi dan cara pengendaliannya. Dalam: Daradjat, A.A., Setyono, A., Makarim, A.K., Hasanudin, A. editor, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Padi 2009. hlm. 499-530.
- Nafisah, Daradjat, A.A., Sembiring, H. 2006. Keragaman genetik padi dan upaya pemanfaatannya dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Dalam: Diwyanto, K. editor, Prosiding Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. Bogor, 20 Desember 2006. hlm. 63-73.
- Nafisah, Daradjat, A.A., Suprihatno, B., Triny, S.K. 2007. Heritabilitas karakter ketahanan hawar daun bakteri dari tiga populasi tanaman padi hasil seleksi daur siklus pertama. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 26(2): 100-105.
- Nasution, A., Usyati, N. 2015. Observasi ketahanan varietas padi lokal terhadap penyakit blas (*Pyricularia grisea*) di rumah kaca. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon. 1(1): 19-22.
- Nurnayetti dan Atman. 2013. Keunggulan Kompetitif Padi Sawah Varietas Lokal di Sumatera. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 16(2): 100-108.
- Olufowote, J.O., Xu, Y., Chen, X., Park, W.D., Beachell, H.M., Dilday, R.H., Goto, M., Mccouch, S.R. 1997. Comparative evaluation of within-cultivar variation of rice (*Oryza sativa* L.) using micro satellite and RFLP markers. Genome., 38: 1170-1176.

- Rohaeni W.R., Susanto, U., Yunani, N., Usyati, N., Satoto. 2016, Kekerabatan Beberapa Aksesori Padi Lokal Tahan Hama Penyakit Berdasarkan Analisis Polimorfisme Marka SSR, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. *Jurnal Agro Biogen* 12(2): 81-89.
- Sasmita, P., Nafisah, Sitaresmi, T., Daradjat, A.A. 2011. Variabilitas genetik dan toleransi plasma nutfah terhadap cekaman suhu rendah di dataran tinggi Kalibening, Banjarnegara. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional. BB Padi. Sukamandi*
- Sastapradja, S.D., Widjaja, E.A. 2010. Keanekaragaman Hayati Pertanian Menjamin Kedaulatan Pangan. Jakarta (ID): LIPI Press.
- Sitaresmi, T., Wening, R.H., Rakhmi, A.T., Yunani, N., Susanto, U. 2013. Pemanfaatan plasmanutfah padi lokal dalam perakitan varietas unggul. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 8(1).
- Siwi, B.H., Harahap, Z. 1977. Present status of the indigenous rice germ plasm collection in Indonesia. Paper presented at the IBPGR/IRRI Rice Genetic Conservation Workshop, 12-15 December, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Siwi, B.H., Kartowinoto, S. 1989. Plasmanutfah padi. Dalam *Padi Buku 2*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Silitonga, T.S., Budiarti, S.G., Rais, S.A., Asadi. 2001. Sumberdaya genetik untuk perbaikan dan perakitan varietas unggul baru tanaman pangan. *Buletin Plasma Nutfah* 7(1): 26-39.
- Silitonga, T.S. 2004. Pengelolaan dan pemanfaatan plasma nutfah padi di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah* 10(2): 56-71.
- Sobrizal. 2016. Potensi Pemuliaan Mutasi untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 12(1).
- Suardi, Silitonga, T.S. 1999. Daya Tembus Akar plasma nutfah padi lokal. *Buletin Plasma Nutfah* 4(1)
- Sudir, Y., Yogi, A., Syahri. 2013. Komposisi dan sebaran patotipe *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* di sentra produksi padi di Sumatera Selatan. *JPPTP* 32(2): 98-108.
- Supangkat, S.G. 2017. Eksistensi Varietas Padi Lokal pada Berbagai Ekosistem Sawah Irigasi: Studi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)* 5(1): 35-41.
- Susilawati. 2014. Perubahan iklim dan serangan penyakit utama pada padi varietas unggul di lahan pasang surut. Dalam: Yasin, M., Noor, A., Galib, R., Suryana, Rohaeni, E.S., Hasbianto, A. editor, *Prosiding Seminar Nasional, Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru, 6-7 Agustus 2014. BPTP Kalimantan Selatan. hlm. 187-194.
- Sutoro, I.H., Somantri, Silitonga, T.S., Budiarti, S.G., Hadiatmi, Asadi, Minantyorini, Zuraida, N., Suhartini, T., Dewi, N., Setyowati, M., Zulchi, T. P.H., Diantina, S., Risliawati, A., Juliantini, E. 2010. Katalog data paspor plasma nutfah tanaman. Bogor (ID): BB Biogen.
- Vaughan, D.A. 1994. The wild relative of rice. *A Genetik Resources Handbook* IRRI, Los Banos. Philippines.
- Vavilov, N.I. 1926. Studies on origin of cultivated plants. *Bull. Appl. Bot.* 16(2): 248.
- Vega, U., Frey, K.J. 1980. Transgressive segregation in inter and intraspecific crosses of barley. *Euphytica.*, 34: 585-694
- Whitten, T.R.E. Soeriatmadja, S.A., Afiff. 1999. *Ekologi Jawad an Bali*. Jakarta (ID): Prenhallindo.