



BERITA UTAMA

Bioinformatika, menurut kamus Wikipedia adalah ilmu yang mempelajari penerapan teknik komputasional untuk mengelola dan menganalisis informasi biologis. Bidang ini mencakup penerapan metode-metode matematika, statistika, dan informatika untuk memecahkan masalah-masalah biologis, terutama dengan menggunakan sekuen DNA dan asam amino serta informasi yang berkaitan dengannya. Perkembangan biologi molekuler dalam mengungkap sekuen biologis dari protein (sejak

Warta *Biogen*

Penanggung Jawab

Kepala BB Biogen
Karden Mulya

Redaksi

Asmawati Ahmad
Tri Puji Priyatno
Joko Prasetyono
Ida N. Orbani

Alamat Redaksi

Seksi Pemanfaatan Hasil
Penelitian BB Biogen
Jl. Tentara Pelajar 3A
Bogor 16111

Tel. (0251) 8337975, 8339793

Faks. (0251) 8338820

E-mail:

bb_biogen@litbang.deptan.go.id

borif@indo.net.id

Seminar Nasional Bioinformatika: “Status Terkini Riset Genomika dan Bioinformatika Indonesia”

awal 1950-an) dan asam nukleat (sejak 1960-an) mengawali perkembangan basis data dan teknik analisis sekuen biologis. Dengan semakin cepatnya kemampuan komputer menganalisis data, maka perkembangan ilmu bioinformatika ini semakin maju. Cakupan bioinformatika dapat dilihat dalam Gambar 1.

Tak ketinggalan dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), penelitian tentang genomik ini sudah mulai dilakukan oleh beberapa balai penelitian, sehingga ilmu bioinformatika akan semakin dibutuhkan. Berkaitan dengan hal tersebut, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bio-

teknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) menyelenggarakan Seminar Nasional Bioinformatika pada tanggal 20 Nopember 2013, di Auditorium I (Auditorium Dr. M. Ismunaji). Beberapa pembicara memaparkan hasil terkini penelitian yang berkaitan dengan bioinformatika di antaranya:

1. Perkembangan penelitian genomik dan bioinformatika di IPB (Dr. Wisnu Ananta Kusuma, Institut Pertanian Bogor)
2. Perkembangan penelitian genomik dan bioinformatika di Eijkman (Hidayat Trimarsanto, BSc, Lembaga Biologi Molekuler Eijkman)



Gambar 1. Dr. Bens Pardamean menyampaikan cakupan ilmu bioinformatika.

ISSN 0216-9045



9 770216 904515

3. Perkembangan penelitian genomik dan bioinformatika di ITS (Prof. Riyananto Sarno, Ph.D, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya)
4. *ICT infrastructure for Indonesian agriculture genotyping studies* (Dr. Bens Pardamean, Bina Nusantara University)
5. *Statistical methods for the analysis of agriculture genetic association studies* (Dr. James Baurley, Bina Nusantara University)
6. *Towards genomic-assisted breeding by 1536 SNP-chip genome wide assay in Indonesia rice germplasm* (Dr. Dwinita W. Utami, BB Biogen, Balitbangtan-Kementan)
7. Perkembangan penelitian genomik BB Biogen (Habib Rijzaani, MSi, BB Biogen, Balitbangtan-Kementan)
8. Perkembangan penelitian genomik dan bioinformatika di BPPT (Imam Cartealy, M.Phill, Balai Penelitian Bioteknologi BPPT)
9. *SNPs profile of growth hormone gene generated by NGS in Indonesia Pangasid catfish* (Dr. Imron Nawawi, Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan)
10. Keragaman morfologi dan genetik lengkung di Jawa Tengah dan Jawa Timur (Baiq Dina Mariana, MSc, Balitbangtan-Kementan)
11. *Effective size of autotetraploid population under partial selfing* (Dr. M. Sabran, Balitbangtan-Kementan)
12. Identifikasi DNA menggunakan k-Mers sebagai pengekstraksi dan jaringan syaraf tiruan sebagai pengklasifikasi (Toto Haryanto, S.Kom, MSi, Institut Pertanian Bogor)
13. Pemetaan parsial dan total genom pada sapi Bali (Dr. Jakaria, Institut Pertanian Bogor)

Seminar ini dihadiri oleh sekitar 75 peserta yang berasal dari balai penelitian, perguruan tinggi, dan swasta. Dari hasil presentasi terlihat bahwa teknologi bioinformatika sangat diperlukan untuk mendukung pekerjaan biologi molekuler yang sudah dikerjakan oleh banyak institusi di Indonesia. Namun, sayang sekali penelitian yang melibatkan bidang ini masih sepotong-sepotong dan dikerjakan di beberapa tempat yang berbeda. Jalinan hasil penelitian bioinformatika juga belum kelihatan, sehingga diperlukan suatu upaya untuk menyatukan hasil-hasil penelitian yang berbasis genomik ini dan lebih bagus dinasionalkan. Setiap orang bisa mengakses dan memanfaatkan hasil penelitian tersebut.

Perangkat Bioinformatika

Berdasarkan paparan pembicara, terlihat peran bioinformatika dapat dimainkan oleh setiap instusi, baik yang sudah memiliki alat sekuensing ataupun belum/tidak punya. Bina Nusantara University (Binus) dan Institut Pertanian Bogor (IPB) sebagai lembaga pendidikan telah memasukkan bioinformatika sebagai mata kuliah wajib, dan mereka juga memperkuat alat-alat yang berhubungan dengan bioinformatika untuk mempercepat akses data dari dunia maya. Di Amerika,

pengelolaan data-data yang berkaitan dengan bioinformatika dilakukan dengan sangat profesional. Sebagai contoh situs gramene (<http://gramene.org/>) yang bermarkas di *Cornell University* dikelola oleh hampir 50 orang peneliti dengan sumber pendanaan yang kontinyu dari pemerintah. Demikian pula situs NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) dengan situs <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> yang didanai oleh pemerintah AS melalui *National Library of Medicine* (NLM) sangat terkenal di seluruh dunia. Seluruh data dari kedua situs tersebut dapat diakses oleh seluruh orang di dunia. Tentu saja untuk mengelola situs setingkat internasional diperlukan perangkat keras dan lunak yang berbiaya sangat mahal. Indonesia sendiri sampai saat ini belum memiliki lembaga yang mengelola situs seperti itu.

BB Biogen sebagai instansi di Balitbangtan yang bertanggung jawab dalam penelitian genomik juga menggandeng Binus University sebagai mitra untuk mengelola data-data yang diperoleh dari penelitian genomik menggunakan alat Hiseq 2000 dan I-Scan dari Illumina. Bidang ilmu yang ditekuni Binus University diharapkan mampu mengelola data-data yang dihasilkan BB Biogen.



Gambar 2. Seminar Nasional Bioinformatika.

Pada pemaparan hasil penelitian genomik, beberapa pembicara juga memberikan perkembangan penelitian yang hampir semuanya menggunakan marka SNP dan sekuensing DNA. Lembaga Eijkman melakukan pendekatan genomik pada penelitian malaria, hepatitis, streptococcus, diversitas genetik manusia, virus, dan lain-lain. Mekanisme masing-masing organisme yang menyerang manusia sedikit demi sedikit mulai terkuak dan hal ini sangat bermanfaat bagi strategi pengobatannya. BB Biogen, Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, dan BPPT sebagai institusi yang telah dilengkapi dengan alat I-scan dan sekuensing juga telah menghasilkan banyak hasil penelitian seperti hasil sekuensing ikan Jambal, Nasutus, dan Siam. BPPT juga sudah melakukan penelitian keragaman genetik berbasis data sekuensing seperti pada kelapa sawit, karet, jarak, ganyong, berbagai mikroorganisme, dan penyakit leukemia. Deteksi jenis mikroorganisme yang biasanya mendasarkan pada penampilan/ge-

jala saja sekarang sudah dilakukan dengan menggunakan data sekuen. Hasil yang diperoleh tentu saja lebih akurat. Hasil penelitian genomik yang telah dilakukan BB Biogen juga banyak, misalnya sekuensing pada kelapa sawit, sapi, jarak pagar, dan kedelai. Hasil sekuensing ini bisa dimanfaatkan untuk berbagai hal seperti identifikasi gen, mikrosatelit, SNP, dan bisa dibuat marka-markanya yang bisa dimanfaatkan untuk deteksi secara molekuler. Pemanfaatan SNP dalam penelitian genomik juga terlihat banyak dilakukan oleh beberapa instansi. Marka SNP ini sekarang sudah umum digunakan untuk penelitian asosiasi gen (mirip dengan pemetaan gen).

Penguatan bioinformatika di Indonesia sangat diperlukan untuk menunjang penelitian genomik. Perangkat keras dan lunak yang mendukung penelitian tersebut memang harus dilengkapi lagi, tak kalah pentingnya orang yang akan memegang database data juga harus diperbanyak dan diperkuat peranannya, dan tentu saja diperlukan

komitmen biaya operasional yang besar. Selama ini penguatan penelitian masih berkisar pada penguatan peralatan untuk penelitian genomik, sedangkan penelitian bioinformatik hanya sekedar pelengkap dari genomik, padahal penelitian genomik itu sendiri bisa dijadikan penelitian yang terpisah dengan personel yang sama sekali berbeda dengan personel penelitian genomik. Walaupun hanya mengandalkan peralatan komputer dan internet, namun peran penelitian bioinformatik tidak kalah penting dengan penelitian genomik. Jadi, wajar kalau lembaga internasional seperti IRRI membuat Laboratorium Bioinformatika secara mandiri dan modern untuk mendukung kegiatan genomik. BB Biogen harus mulai memikirkan pembangunan Laboratorium Bioinformatika secara serius dengan personel yang memang khusus mengurus bidang ilmu tersebut.

Joko Prasetyono

Kementerian Pertanian telah menetapkan bidang bioteknologi ke dalam kelompok prioritas tinggi yang perlu dilakukan melalui penyusunan dan pelaksanaan program penelitian yang terarah dan sistematis. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) sebagai salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian) diharapkan mampu berperan dalam mendukung pembangunan pertanian ke arah tercapainya pertanian unggul dengan pendekatan bioteknologi. Untuk mendukung peranannya melalui penelitian dan pengembangan

Sosialisasi *Web-Based Genome* dan Koordinasi Penelitian Genom

bioteknologi, sejumlah sarana-prasarana penelitian molekuler dilengkapi, kompetensi SDM terus ditingkatkan, dan alokasi anggaran selalu disesuaikan dengan dinamika lingkungan strategis.

Pada tahun 2010, Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian mengalokasikan peralatan berupa *next generation sequencing* dan *high throughput genotyping platforms*. Perkembangan teknologi sekuensing genom yang sangat pesat telah memacu percepatan project sekuensing genom berbagai organisme dengan

percepatan hampir 300.000 kali. Percepatan proses sekuensing tidak terlepas dari terintegrasinya inovasi teknologi sekuensing yang meliputi teknologi elektroforesis kapiler, robotisasi, dan otomatisasi. Keberadaan kedua alat ini ditujukan untuk mendukung percepatan program perakitan varietas unggul melalui pendekatan analisis genom. Sebenarnya dengan peralatan yang ada, masih belum memadai untuk mengeksplorasi kekayaan SDG nasional. Aset SDG nasional dapat digunakan sebesar-besarnya untuk menghasilkan produk unggulan se-

perti varietas unggul yang dapat beradaptasi pada kondisi lahan sub-optimal, cekaman lingkungan sebagai akibat pemanasan global, efisien dalam pemanfaatan input rendah seperti efisien dalam pemanfaatan N (*nitrogen use efficiency*), bernilai gizi dan kualitas tinggi.

Berbeda dengan komoditas subtropis yang sudah tersedia database genom sangat lengkap, untuk komoditas nasional (komoditas tropis) informasi genomnya masih sangat terbatas. Kalau pun ada database genomnya, pada umumnya tidak tersedia untuk publik. Hal ini mengakibatkan percepatan program pemuliaan melalui pendekatan molekuler sukar dilakukan. Oleh karena itu, dengan ketersediaan *next generation sequencing* dan *high throughput genotyping platforms*, program sekuensing genom komoditas penting pertanian dapat disequencing dengan cepat. Melalui konsorsium dengan Balit komoditas lingkup Balitbangtan, penelitian genomik ditujukan (1) *De novo sequencing* genom total kelapa sawit dan jarak pagar; (2) *Re-sequencing* genom total kakao; (3) *Genome-wide association* (GWAS) *studies* untuk karakter komponen hasil dan umur panen pada padi; (4) GWAS *studies* untuk komponen hasil pada kedelai; (5) *Re-sequencing* genom total sapi lokal Indonesia; dan (6) DNA *fingerprinting* aksesori-aksesori padi Indonesia; (7) *Re-sequencing* genom total pisang, kentang dan cabai.

Setelah empat tahun melakukan analisis total genom sembilan komoditas penting pertanian, database genom padi dan sapi telah berhasil dibuat, termasuk peta genetiknya. Bahkan untuk database genom padi sudah dibuat menjadi *Web-Based Genome* yang bisa diakses oleh para pemulia tanaman padi untuk program perakitan varie-



Sosialisasi *web-based genome*, 17 Desember 2013.



Koordinasi penelitian genom tahun 2014, 18 Desember 2013.

tas dengan karakter tertentu melalui aplikasi marka. Untuk database genom sapi, meski *Web-Based Genome*-nya belum dibuat, tetapi data genomnya dapat digunakan untuk mendesain marka-marka SNP untuk karakter tertentu. Agar *Web-Based Genome* bisa dimanfaatkan oleh para pemulia atau *stakeholder* lainnya, BB Biogen telah mengadakan Sosialisasi *Web-Based Genome* Padi dan Sapi dan Koordinasi Penelitian Genom 2014. Acara tersebut diselenggarakan di BB Biogen pada tanggal 17-18 Desember 2013 yang diikuti oleh peneliti Tim Penelitian Genom yang bertujuan untuk (1) memperkenalkan database genom padi dan sapi yang telah didesain dalam bentuk

Web-Based Genome agar mudah digunakan oleh pengguna dan (2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan para pemulia dalam bidang bioinformatika untuk mendukung program pemuliaan.

Tiga topik yang disampaikan selama acara sosialisasi berlangsung, yaitu (1) pengenalan database variasi genetik plasma nutfah padi, (2) pengenalan database variasi genetik plasma nutfah sapi, dan (3) pengenalan program analisis data *web-based*.

Pengenalan Database Variasi Genetik Plasma Nutfah Padi

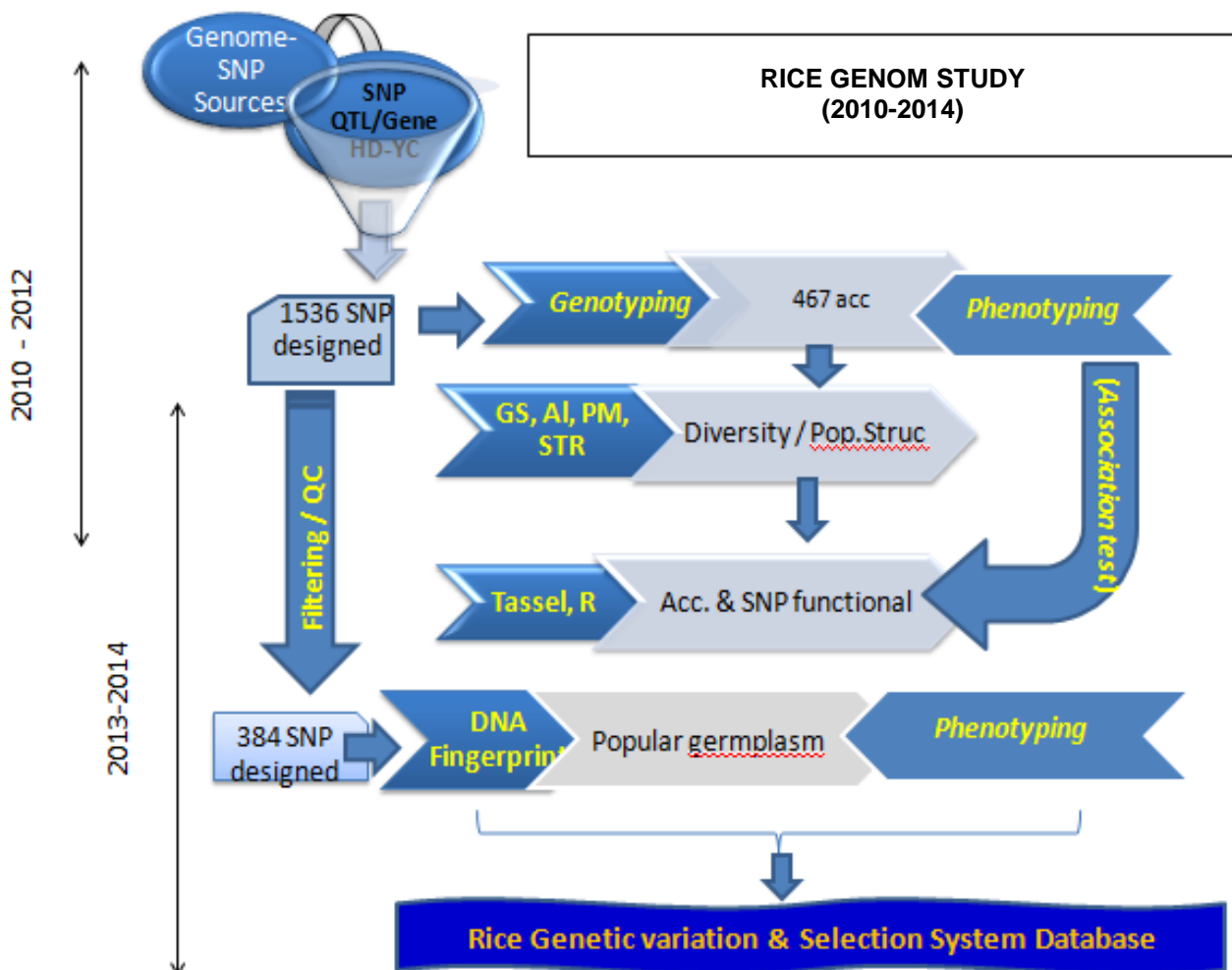
Topik ini disampaikan oleh Dr. Dwinita Wikan Utami yang telah meneliti genom padi secara detail.

Pemanfaatan informasi genom dalam pengembangan plasma nutfah padi perlu dilakukan untuk mempercepat proses pemuliaan dan pencapaian swasembada pangan dan energi nasional. Pertumbuhan penduduk yang relatif tinggi dan menyebabkan berkurangnya luas lahan pertanian ditambah dengan pengaruh perubahan iklim akibat pemanasan global akan menyebabkan terjadinya krisis pangan apabila tidak diantisipasi sejak dini. Pengetahuan tentang genetika sifat-sifat unggul padi memungkinkan dilakukannya percepatan program pemuliaan dan perakitan varietas baru dengan akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi, baik melalui seleksi berbasis marka DNA maupun perakitan tanaman transgenik.

Selain mengantisipasi kemungkinan krisis yang dapat terjadi, percepatan program pemuliaan dengan memanfaatkan informasi genom juga memiliki manfaat ekonomis yang jauh lebih besar dari nilai investasi yang diperlukan. Penelitian genom padi yang telah dimulai sejak tahun 2011, telah melakukan analisis *genotyping* pada 400 aksesori plasma nutfah padi menggunakan 1.536 marka SNP-Chip, juga telah melakukan analisis *phenotyping* sejumlah aksesori di atas secara lintas musim dan lintas agroekosistem. Sejumlah besar total data baik data *genotyping* ataupun *phenotyping* perlu dianalisis asosiasi keduanya untuk mendapatkan set marka SNP-Chip dan set genotipe yang terkait dengan sifat komponen hasil unggul

dan berumur genjah. Roadmap penelitian genom padi disajikan pada Gambar 1.

Penelitian tentang sidik jari DNA dari beberapa jenis tanaman telah banyak dilakukan di Indonesia baik di kalangan universitas atau balai penelitian. Namun aplikasi sidik jari tersebut belum ada yang mengarah ke identifikasi varietas secara spesifik, dan lebih ditujukan ke analisis keragaman genetik. Penelitian sidik jari untuk analisis keragaman genetik atau penggunaan penanda molekuler yang terkait dengan karakter tertentu di BB Biogen sebenarnya sudah dirintis sejak tahun 2004 dengan mengutamakan komoditas padi, kedelai, ubi jalar, dan mangga sebagai materi genetiknya. Mengingat hasil-



Gambar 1. Roadmap penelitian genom padi di BB Biogen.

hasil penelitian sebelumnya, maka sudah selanjutnya analisis sidik jari ini dilanjutkan dan arah aplikasinya dikhususkan untuk pembuatan identitas (ID) varietas yang sangat diperlukan dalam penelusuran kemurnian benih, di mana saat pemeliharaan koleksi sangat dimungkinkan terjadi pencampuran benih antara varietas yang tidak disengaja ataupun duplikasi. Dengan adanya sidik jari unik tiap varietas, pemalsuan varietas untuk tujuan demi mengambil keuntungan pribadi ataupun golongan tertentu dalam perdagangan, dengan mudah akan dapat diselesaikan. Sebagai informasi, di India, tiga varietas cabai yang dijual dengan nama merek dari berbagai varietas elit ternyata berdasarkan sidik jari DNA-nya ditemukan bahwa varietas tersebut adalah palsu.

Saat ini, dalam database genom padi sudah tersedia SNP map dan sampel yang terkoneksi dengan sejumlah program statistik *online* untuk analisis bioinformatika data genom, seperti R, structure, Tassel, Plink, Java, Flapjack, dan lain-lain. SNP map memuat informasi genetik dari marka yang telah digunakan, yaitu 1536-SNP dan 384-SNP. Beberapa informasi terkait SNP map adalah nomor index, ID SNP, kromosom, posisi genetik dalam genom padi dan *gene train*. Sedangkan *sample map*: memuat informasi tentang total aksesori plasma nutfah yang digunakan, yaitu 467 dan 288 aksesori. Beberapa informasi terkait dengan sampel map adalah nomor index, ID plasma nutfah, *background* genetik dan *sentrix position*.

Pengenalan Database Variasi Genetik Plasma Nutfah Sapi

Data 96 genotipe sapi dianalisis menggunakan 770.000 marka SNP juga dibuat basis datanya. Total genom sapi yang telah disekuensing

adalah 258,1 Gb, atau 80 kali ukuran genom sapi yang hanya 3,0 Gb. Ini berarti bahwa setiap genotipe sapi genomnya disekuensing setidaknya sebanyak 20 kali. Kuantitas data ini jauh dari cukup untuk analisis variasi genetik genom sapi. Data sekuensing ini digunakan untuk mendeteksi marka SNP sapi lokal Indonesia. Koleksi marka SNP digunakan membentuk chip SNP yang nantinya dipakai untuk analisis asosiasi QTL bernilai ekonomi penting pada sapi. Marka SNP terkait QTL penting digunakan pada pemuliaan molekuler menggunakan MAS. Sistem manajemen database berdasarkan Web telah dibentuk untuk menyediakan *platform* yang aman, *customized*, *reliable*, dan efisien di BB Biogen untuk menjaga *record data genome-wide* padi dan sapi. Beberapa data dapat dicetak menjadi *hard copy* atau disimpan sebagai *file*, dan belakangan kemudian dapat dibuat grafik atau kurva. Tujuan lainnya adalah untuk mengorganisasikan *record data* yang mudah dipakai oleh pengguna data itu sendiri, yaitu peneliti genomik dan pemulia. *Framework* ini mempunyai kelompok fungsi yang disebut "module" di mana modul ini dapat berkaitan satu dengan lainnya atau dapat juga berdiri sendiri. Keuntungan dari database berdasarkan Web antara lain *cost effective*, dapat diakses dari mana saja, dapat diakses luas menggunakan perangkat berbeda, mudah diinstalasi dan pemeliharaannya, dapat diadaptasikan dengan beban kerja yang meningkat dari database, aman, teknologi utama penyusunnya fleksibel. *Platform* teknis yang digunakan, yaitu *Web server: Apache; Server script: PHP; Client script: Javascript, HTML, dan CSS; Database: PostgreSQL; dan Internet Network*.

Pengenalan Program Analisis Data Web-Based Genome

Program Tassel yang pertama kali dirilis pada tahun 2001 berfungsi sebagai perangkat analisis keterkaitan antara fenotipe dan genotipe. Selain untuk studi asosiasi, program *Tassel* juga dapat digunakan untuk *evaluating evolutionary relationships, analysis of linkage disequilibrium, principal component analysis, cluster analysis, missing data imputation and data visualization*. Data marka dan fenotipe digunakan sebagai input bagi *software Tassel* untuk mencari asosiasi antara marka dengan karakter fenotipe yang diukur. Untuk mengurangi kesalahan terjadinya asosiasi yang disebabkan oleh struktur populasi, data struktur populasi padi yang dipelajari dikalkulasi menggunakan *software Structure* (<http://pritch.bsd.uchicago.edu/structure.html>) dengan menggunakan data genotipe SNP sebagai input, untuk digunakan sebagai *covariate* dalam analisis asosiasi menggunakan *Tassel*. Marka yang secara signifikan memiliki asosiasi dengan karakter yang diukur diidentifikasi melalui pendekatan *general linear model* (GLM) dan *mixed linear model* (MLM). Marka-marka dianggap memiliki asosiasi yang signifikan apabila berdasarkan analisis GLM atau MLM memiliki *p-value* lebih kecil dari 0,001. Program *Structure* menerapkan metode pengelompokan berbasis model untuk menyimpulkan struktur populasi menggunakan data genotipe yang terdiri dari penanda *unlinked*. Metode ini diperkenalkan dalam makalah oleh Pritchard dkk. pada tahun 2000 dan diperbaharui lebih lanjut oleh Falush dkk. Pada tahun 2003 dan 2007. Aplikasi dapat menunjukkan keberadaan struktur populasi, mengidentifikasi populasi genetik

yang berbeda, menandai individu dalam suatu populasi, dan mengidentifikasi individu migran dan dicampur.

Akses Database Padi dan Sapi, serta Aplikasi Program Subset Database

Pada kegiatan ini, 24 peneliti dari Balit Komoditas diajarkan cara

penggunaan aplikasi bioinformatika dengan menggunakan database padi dan sapi yang sudah ada dalam manajemen database genom BB biogen. Sejumlah *software* yang *open source* digunakan untuk pembelajaran.

Tri Puji Priyatno

Menjelang penghujung akhir tahun 2013, BB Biogen menyelenggarakan pertemuan Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Penelitian dan Seminar Hasil Penelitian BB Biogen Tahun 2013, pada tanggal 11-12 Desember 2013 di BB Biogen Bogor. Pertemuan ini merupakan kesempatan yang sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai forum pertukaran informasi dan pengalaman para peneliti selama melaksanakan kegiatan penelitian pada tahun 2013. Para peneliti bisa saling menginformasikan kegiatan apa yang dilakukan, masalah yang dihadapi, ataupun capaian-capaian yang telah diperoleh berikut target yang akan dicapai di tahun kegiatan berikutnya.

Seperti diketahui bahwa tahun 2014 merupakan tahun akhir kegiatan dalam 5 tahun terakhir Rencana Strategis/Renstra (Renstra 2010-2014), dengan demikian dirasa perlu untuk mulai menyiapkan kegiatan apa saja yang akan dilanjutkan atau dilakukan pada Renstra selanjutnya. Tahun 2014 mendatang sekaligus merupakan tahun di mana kemungkinan akan terjadi perubahan kebijakan terkait agenda politik nasional di negeri ini. Dengan demikian sangat diperlukan adanya *review* capaian kegiatan dalam 5 tahun terakhir, dan hal ini harus dimulai pada kegiatan penelitian tahun 2013. *Review* capaian-capaian kegiatan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pijakan untuk meren-

Monitoring dan Evaluasi Kegiatan Penelitian dan Seminar Hasil BB Biogen Tahun 2013

anakan apa yang akan dikerjakan di Renstra mendatang.

Judul-judul kegiatan penelitian di BB Biogen tahun 2013 yang dipresentasikan pada acara ini meliputi:

1. Pembentukan galur kedelai umur genjah, produktivitas tinggi melalui mutasi (Dr. Asadi dkk.).
2. Perakitan galur padi tahan wereng batang coklat dengan bantuan marka molekuler (Dr. M. Yunus dkk.).



Monev dan Seminar Hasil Penelitian BB Biogen Tahun 2013.

3. Aplikasi marka molekuler untuk pencarian lokasi gen pengendali komponen hasil dan perbaikan potensi hasil tanaman padi (Dr. Kurniawan R. Trijatmiko dkk.).
 4. Pembentukan galur unggul padi tahan hama dan penyakit utama (penggerek batang, HDB, blas, dan tungro) melalui bioteknologi (Dr. Tri Puji Priyatno dkk.).
 5. Perakitan galur padi efisien pupuk N dan P (Dr. Wening Enggarini dkk.).
 6. Pembentukan galur padi toleran cekaman abiotik (genangan rawa lebak, salinitas atau kekeurangan) dengan bioteknologi (Dr. Tri Joko Santoso dkk.).
 7. Pembentukan empat galur tanaman transgenik kentang tahan penyakit hawar daun (*Phytophthora infestans*) (Dr. Edy Listanto/Dr. A. Dinar Ambarwati dkk.).
 8. Pengujian ketahanan mutan pisang M3 terhadap layu fusarium dan mutan cabai M3 terhadap virus belang serta perbanyak klon nilam harapan toleran kekeringan serta perbaikan metode kultur *in vitro* (Dr. Ragapadmi P. dkk.).
 9. Pembentukan galur GMO dan mutan somaklon gandum yang adaptif di daerah tropis (Dra. Diani Damayanti, MSi/Aniversari Apriana, MSi dkk.).
 10. Pengkayaan, konservasi, identifikasi, dan dokumentasi plasma nutfah pertanian (Dr. Sutoro dkk.).
 11. Bioprospeksi senyawa bioaktif untuk pengendalian serangga hama *Helicoverpa armigera* Hbn (Dr. I Made Samudra dkk.).
 12. Analisis genom padi terkait sifat genjah dan produktivitas serta analisis sidik jari DNA plasma nutfah padi (Dr. Dwinita W. Utami dkk.).
- Pada acara monitoring dan evaluasi tersebut juga dipresentasikan topik hasil penelitian yang ditargetkan untuk publikasi ilmiah, yaitu:
1. Seleksi berbantu marka galur F₁ Ciherang dan Inpari 13 berbasis *pyramiding* gen ketahanan penyakit HDB (Dr. Fatimah dkk.).
 2. Keberadaan penyakit benih di bank gen (Drs. M. Ace Suhendar, MSi dkk.).
 3. Analisis genom padi terkait umur genjah dan produktivitas serta analisis sidik jari DNA plasma nutfah padi (Dr. Dwinita W. Utami dkk.).
 4. *Molecular marker application for blast resistance selection on double haploid rice population* (Dr. Dwinita W. Utami dkk.).
 5. Respon beberapa varietas padi *indica* Indonesia terhadap perlakuan transformasi *Agrobacterium* dan regenerasi (Dr. Sri Koerniati dkk.).
 6. Regenerasi floral axis pisang Barangan (Prof. Dr. Ika Mariska dkk.).
 7. Keragaman galur kedelai mutan M2 (Dr. Asadi dkk.).
 8. Hama benih tanaman pangan di bank gen (Drs. Dodin Koswanudin, MSi dkk.).
 9. Status *on farm* varietas lokal padi koleksi *ex situ* bank gen BB Biogen asal DIY, Jawa Tengah, dan Banten (Hakim Kurniawan, SP, MP dkk.).
 10. Identifikasi gen ketahanan padi terhadap tungro (Dr. Tri Puji Priyatno dkk.).
 11. Survei polimorfisme tetua untuk perbaikan potensi hasil melalui MAB dan identifikasi tanaman F₁ (Deliana Ragacosanda dkk.).
 12. Survei polimorfisme tetua untuk pengembangan panel *chromosome segment substitution line* dan identifikasi tanaman F₁ (Mariana Susilowati dkk.).
 13. Keragaman aksesi kedelai umur genjah (Ir. Nurwita Dewi, MSi dkk.).
 14. Rejuvenasi dan karakterisasi isolat bakteri penghasil IAA dan kitinase (Ir. Yadi Suryadi, MSc dkk.).

Hakim Kurniawan

Buah tanpa biji (*seedless*) kini semakin digemari masyarakat dan petani. Buah tanpa biji sangat bagus untuk buah konsumsi atau industri. Buah tanpa biji dapat terjadi secara alami ataupun dapat diinduksi secara buatan. Induksi buah tanpa biji dapat dilakukan dengan teknik penyemprotan hormon ataupun melalui tanaman triploid hasil

Seminar BB Biogen: Pengembangan Jeruk Tanpa Biji dan Kelapa Sawit Tahan Ganoderma

persilangan. Teknologi triploid sudah banyak diterapkan pada buah anggur, semangka, dan melon.

Penelitian kelapa sawit mungkin juga perlu dilakukan BB Biogen mengingat kebijakan pemerintah baru-baru ini untuk meningkatkan porsi biofuel dalam biosolar menja-



Dr. Mia Kosmiatin menyampaikan presentasi mengenai pengembangan jeruk tanpa biji

di 10%. Namun kendala teknik regenerasi *in vitro* kelapa sawit yang belum terpecahkan, menjadi tantangan bagi peneliti dalam penelitian kelapa sawit. Begitu juga dengan kendala serangan penyakit Ganoderma pada kelapa sawit menjadi topik menarik untuk penelitian di BB Biogen.

Ketiga topik tersebut telah dibahas dan didiskusikan secara menarik dan mendalam pada acara Seminar BB Biogen 19 November 2013, dengan menampilkan tiga pembicara internal, yaitu Dr. Mia Kosmiatin, Dr. Ali Husni, dan Dr. Eny Ida Riyanti. Pada kesempatan pertama, Dr. Mia yang baru menyelesaikan studi doktor (S3) di Institut Pertanian Bogor (IPB) menyampaikan topik tentang “Peluang pengembangan tanaman jeruk triploid

(*seedless*) melalui kultur endosperma”. Topik tersebut merupakan hasil penelitian disertasinya yang didanai oleh Hibah IPB untuk menghasilkan tanaman Jeruk Siam Simadu triploid (*seedless*). Presentasi kedua oleh Dr. Ali Husni, peneliti Kelti Biologi Sel dan Jaringan menyampaikan topik tentang “Metode transformasi dan regenerasi tanaman kelapa sawit”. Kemudian presentasi ketiga oleh Dr. Eny Ida Riyanti tentang “Modus serangan penyakit Ganoderma dan strategi pengendaliannya”.

Pada sesi diskusi yang dipandu oleh Dr. Saptowo J. Pardal, para peserta seminar sangat antusias memberikan tanggapan, pertanyaan dan saran masukan kepada para pembicara. Para peserta seminar memberikan dukungan terhadap

perlunya kelanjutan penelitian jeruk triploid yang saat ini sudah dihasilkan cukup banyak klon tanaman jeruk triploid (Siam Simadu dan Keprok) hasil kultur endosperma yang siap digrafting dan diperbanyak untuk uji fenotipik triploid di lapang. Sedangkan untuk penelitian transformasi dan regenerasi kelapa sawit, peserta menyarankan agar dipertimbangkan lagi mengingat sampai saat ini prosedur regenerasi kelapa sawit masih sangat sulit. Untuk strategi pengendalian Ganoderma pada kelapa sawit disarankan agar digunakan lebih dari satu gen mengingat Ganoderma sangat cepat beradaptasi dan bermutasi, sehingga ketahanan tanaman hasil rekayasa tidak mudah patah

Saptowo J. Pardal

Padi gogo umumnya tahan terhadap kekeringan, tanah kurang subur, infestasi gulma, dan penyakit. Namun hal ini menyebabkan terjadinya erosi berkelanjutan dan degradasi lahan pada pertanaman yang terus menerus (*agri-*

Klub Jurnal: *Perennial Rice, Improving Rice Productivity for a Sustainable Ecosystem*

cultural practice). Solusi praktis dari masalah ini adalah dengan melakukan persilangan dan menanam

perennial upland rice yang tidak perlu ditanam tiap musim. Hal ini dapat mengurangi erosi tanah, yaitu

dengan menjadi penutup tanah (*groundcover*) secara permanen. Selain itu dapat mengurangi *input* tiap musimnya terkait dengan ongkos produksi dan biaya operasional sehingga meningkatkan pendapatan petani. Beberapa permasalahan dalam *perennial rice* ini adalah (1) sedikitnya biji yang dihasilkan pada turunan F₁, (2) gen letal, di mana karakter *Rhizome* terpaut dengan gen letal, (3) halangan reproduktif, hibrida yang steril, (4) sensitivitas fotoperiod, (5) Dormansi, (6) rebah, dan (7) berbulu.

Topik yang sangat menarik ini telah dikupas tuntas pada acara Klub Jurnal BB Biogen pada Selasa,

12 November 2013 dengan narasumber Dr. Sutoro, Ketua Kelti PSDG/peneliti senior BB Biogen. Acara ini dipimpin oleh moderator, Prof. Dr. Ida Hanarida serta dihadiri para peneliti BB Biogen. Pada sesi diskusi banyak para peserta menanyakan perihal teknologi SALIBU yang dikembangkan oleh Erdiman, SP, peneliti dari BPTP Sumatera Barat dan produktivitas padi *ratoon* di dataran tinggi (*upland*) dan peranan *perennial rice* dalam mengurangi bahaya erosi di lahan *upland*.

Padi SALIBU merupakan tanaman padi yang tumbuh lagi setelah batang sisa panen ditebas/

dipangkas, tunas akan muncul dari buku yang ada di dalam tanah tunas ini akan mengeluarkan akar baru sehingga *suplay* hara tidak lagi tergantung pada batang lama. Budi daya SALIBU akan meningkatkan indeks panen karena tidak lagi melakukan pengolahan tanah, persemaian, dan tanam, sehingga rentang waktu produksi lebih pendek. Sedangkan padi *ratoon* (ratun) adalah padi yang tumbuh dari batang sisa panen tanpa dilakukan pemangkasan batang, tunas akan muncul pada buku paling atas, *suplay* hara tetap dari batang lama

Saptowo J. Pardal

ARTIKEL

Plasma Nutfah Padi Terserang Hama Penggerek Batang Padi Kuning

Pertanaman plasma nutfah padi di Kebun Percobaan (KP) Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi terserang hama penggerek batang padi kuning. Hampir seluruh pertanaman padi yang ditanam satu bulan terlebih dahulu, yaitu pada pertengahan April 2013 terserang hama tersebut.

Plasma nutfah padi yang berumur lebih panjang (umur dalam) selalu ditabur terlebih dahulu agar saat berbunga dan panen akan bersamaan waktunya dengan padi yang berumur genjah. Hal ini perlu untuk menjaga keselamatan dari serangan hama burung dan tikus maupun untuk pengelolaan air agar sawah dapat dikeringkan secara bersamaan saat menjelang panen. Dari pertanaman ini sangat diharapkan hasil dengan kualitas yang prima karena benih akan dikonservasi di "Bank Gen", namun suatu hal yang tidak diduga sebelumnya pertanaman ini terserang hama

terlebih dahulu. Walaupun demikian, secara tidak disengaja keadaan tersebut memberikan keuntungan tersendiri karena dari pertanaman ini dapat diseleksi aksesori-aksesori yang tahan terhadap hama penggerek batang padi kuning.

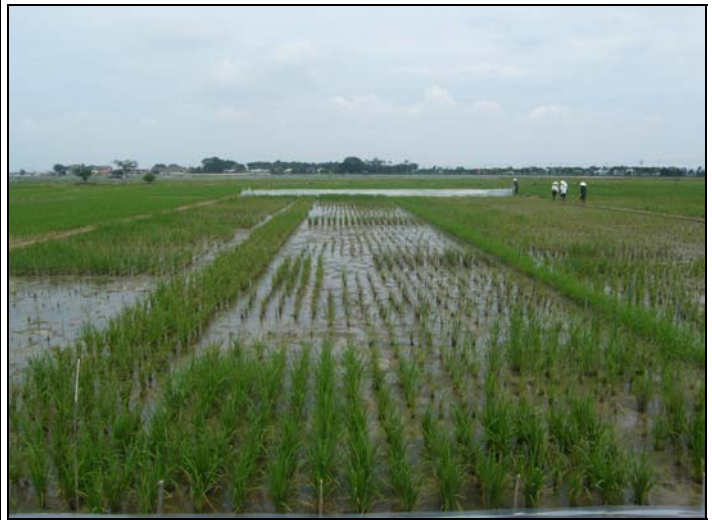
Dari 400 aksesori yang ditanam, sebagian besar tanaman bereaksi peka dengan skor 7-9, 93 aksesori bereaksi moderat dengan skor 5 dan hanya 33 aksesori yang tahan dan agak tahan dengan skor 1-3. Aksesori yang sangat tahan dengan skor 1 adalah varietas Ringkay Paya (KB-45), Randah Lunak (7573), Pulut Sawijan (7618), Umbang Bilis (7885), Belah Rotan (7898), Suram Parigi (7950), IR36 (19624), Gedagedi (20115), K. Sapai (20165), Way Rarem (20622), dan Pelita I-2 (20624).

Aksesori dengan reaksi agak tahan dengan skor 3 adalah varietas Ringkay Latek (KB-44), Siam Mangat (KB-46), Jongkat (KB-101),

Palembang Kuning (6790), Deli b (7042), Kemandi Pance (8052), Padi Kuda (8065), Kaleci (8066), Gasal (15193), Markos (15324), MPR-2 (19053), YHS-1 (19063), B995d-Si-75-2 (19211), Sei Lilin (19383), Lariang (19685), Pare Cere (20076), Depak (20080), Cingir Putri (20081), Si Breuh (20330), Si Geupai (20331), RP1837 (20625), dan Si Pulo Angkola (20682).

Setelah seluruh pertanaman disemprot dan daun-daun yang busuk dibersihkan, areal pertanaman dikurangi airnya dan dipupuk lagi untuk memacu pertumbuhan. Tanaman tidak dieradikasi tetapi tetap dipertahankan karena masih ada tanaman yang tahan dan agak tahan.

Pada pengamatan lima minggu setelah serangan, diketahui bahwa hampir semua aksesori dapat sembuh kembali (*recovery*) bahkan sebagian besar tanaman dengan serangan skor 9 dapat sembuh kembali, walaupun ada beberapa aksesori



Plasma nutfah terserang penggerek batang padi kuning pada umur 30 hari.



Plasma nutfah tahan penggerek batang padi kuning pada umur 30 hari.

yang jumlah rumpunnya mati hampir 30-50%. Plot yang berkurang jumlah rumpunnya karena serangan hama tersebut adalah nomor Reg. KB-66-13, varietas Uwi, (plot No. 240), Reg. KB-70-13, varietas Sanggau (plot No. 244), Reg. KB-73-13, varietas Sekapar (plot No. 245),

Reg. KB-74-13, varietas Jagung) (plot No. 246), Reg. KB-76-13, varietas Beliah (plot No. 247), Reg. KB-77-13, varietas Diya (plot No. 248), Reg. 19079, Galur IR2061-464-15-5-5 (plot No. 362), dan Reg. 20420, varietas Sangahi (Plot No. 540).

Disarankan untuk lebih bisa antisipatif dalam mengelola pertanaman sehingga dapat mengurangi kerugian dan benih yang dihasilkan akan lebih bermutu.

Tiur S. Silitonga dan Nani Yunani

Di Kabupaten Sumedang terdapat jenis kacang tanah lokal yang mempunyai potensi produksi setara dengan varietas unggul. Pemerintah Kabupaten Sumedang melalui Bupati mendaftarkan kacang tanah tersebut sebagai varietas lokal dengan nomor pendaftaran 01/PVL/2009, tanggal 12 Januari 2009. Kacang tanah Kabupaten Situraja telah diberi Surat Keputusan dari PPVT dengan Nomor 470/Kpts/SR.120/1/2010, tanggal 28 Januari 2010. Pemberian nama asal kacang tanah lokal tersebut disesuaikan nama daerah (kecamatan) yang berada di Kabupaten Sumedang Kecamatan Situraja, yaitu Situraja DM-1.

Sejak tahun 1973 tanaman kacang tanah lokal Situraja telah ditanam dengan luasan areal per-tanaman 10 ha. Berdasarkan keterangan dari petani penangkar benih bernama H. Endang Nurdin dan T. Kartawigena bahwa pertanaman kacang tanah lokal secara luas dilakukan sejak tahun 1985. Hanya penamaan jenis kacang tanah ini, yaitu kacang tanah Rende atau Suuk. Kemungkinan kacang tanah lokal ini merupakan jenis kacang tanah Schwartz 21.

Perkembangan luasan kacang tanah di Kabupaten Sumedang semakin pesat dengan makin bertambahnya luasan penanaman. Pada tahun 1985 luasan penanaman kacang tanah lokal Situraja hanya mencapai 876 ha sedangkan pada tahun 2004 menjadi 4.752 ha dan tahun 2008 telah mencapai 5.190 ha. Sentra penanaman kacang ta-

Profil Kacang Tanah Situraja

nah lokal Situraja terluas di Kabupaten Sumedang, yaitu Desa Situraja Utara dan Ambit.

Rata-rata peningkatan luasan sebaran kacang tanah DM-1 ini mencapai 5,16% per tahun. Penanaman kacang tanah varietas Situraja DM-1 tersebar luas di sejumlah kecamatan, yaitu Kecamatan Cisitu (4.071 ha); Darmaraja (3.077 ha); Jati Gede (2.257 ha); Situraja (2.089 ha); Tomo (1.532 ha) dan Wado (1220 ha). Dari keenam wilayah tersebut mampu menyumbang luasan areal tanam kacang tanah sekitar 64% daripada Kabupaten Sumedang.

Produksi Kacang Tanah

Perkembangan produksi kacang tanah Situraja di Kabupaten Sumedang terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2004 mampu berproduksi mencapai 5.940 ton dengan luasan 4.752 ha sedangkan tahun 2008 mampu berproduksi mencapai 7.191 ton seluas 5.190 ha. Rata-rata peningkatan produksi kacang tanah ini sebesar 2,38%.

Tahun 2007 produksi mengalami penurunan sebesar 5,26% kemudian pada tahun 2008 produksi kacang tanah meningkat menjadi 15,67%. Akibat kebijakan Pemerintah Daerah Sumedang telah memberikan apresiasi yang positif bagi petani atau kelompok tani dalam usaha agribisnis kacang tanah Situraja. Berupa dukungan budi daya yang intensif (teknologi),

pengadaan benih bermutu yang disukai industri pengolahan, harga yang relatif stabil, dan dukungan pemerintah setempat (menghubungkan petani dengan pengusaha swasta dari hulu hingga hilir secara langsung) serta penguatan organisasi dan kelembagaan ekonomi petani (Kelompok Tani dan Koperasi Petani).

Umumnya penanaman kacang tanah di lahan kering, tadah hujan dan lahan sawah irigasi setelah padi. Penanaman terluas terdapat pada bulan Maret-April dan Nopember-Desember sehingga panen kacang tanah terbesar pada Pebruari sampai Maret dan Mei sampai Juli. Maka hal ini dapat menjadi rentan pada penyediaan bahan baku untuk industri pengolahan hasil yang dapat menyebabkan fluktuasi harga yang tajam dan dapat merugikan petani. Namun di Kabupaten Sumedang, telah ada kerja sama dengan industri pengolahan kacang tanah dengan petani yang didukung dan hasil mediasi oleh Pemerintah setempat. Sehingga petani bergairah menanam kacang tanah secara kontinyu.

Sejak tahun 2000, masyarakat Kecamatan Situraja Kabupaten Sumedang mulai melakukan kemitraan dengan pabrik pengolahan kacang tanah milik PT Garuda Food, meski produksinya memerlukan bahan baku kacang tanah sebesar 30-40 ton per bulan dan pasar lokal perlu sebanyak 50 ton per bulan. Pola intensifikasi produksi terus dilakukan oleh petani (Kelompok Tani) bekerja sama untuk mendukung penyediaan produksi pengolahan kacang tanah tersebut.

Tri Zulchi Prasetyo H.

Tabel 1. Luas tanam dan produksi kacang tanah Situraja di Kabupaten Sumedang.

	2004	2005	2006	2007	2008	Rata-rata
Luas (ha)	4.752	4.775	4.908	4.675	5.190	4.860
Produksi (ton)	5.940	6.300	6.562	6.217	7.191	6.442
Produktivitas (t/ha)	1,25	1,32	1,34	1,33	1,39	1,32
Peningkatan luas tanam (%)	-	0,48	2,79	-4,75	11,02	5,16
Peningkatan produksi (%)	-	6,06	4,16	-5,26	15,67	2,38