



*Prosiding*

# **Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik**

**"Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam  
Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern"**

Bogor, 15 September 2021



**KOMISI NASIONAL  
SUMBER DAYA GENETIK**

# **Prosiding**

## **Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik**

”Peran Bioteknologi dan SDG dalam  
Mendukung Pertanian Maju, Mandiri,  
dan Modern”

Bogor, 15 September 2021

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL  
SUMBER DAYA GENETIK

"Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung  
Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern"

Bogor, 15 September 2021

Cetakan 2021

Hak cipta dilindungi undang-undang

© Komisi Nasional Sumber Daya Genetik, 2021

---

Katalog dalam terbitan

---

SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK  
(2021: Bogor)

Prosiding Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik:  
Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung  
Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern, Bogor, 15 September  
2021/Penyunting, Nurul Hidayatun [*et al.*]. -- Bogor: Komisi Nasional  
Sumber Daya Genetik, 2021.  
xxvi + 813 hlm.; **ill; 25 cm.**

**ISBN : 978-9798-3930-7-5**

- |                                          |                      |
|------------------------------------------|----------------------|
| 1. Bioteknologi                          | 2. Pertanian         |
| I. Judul                                 | II. Hidayatun, Nurul |
| III. Komisi Nasional Sumber Daya Genetik |                      |

dicetak oleh :

**PENERBIT DEEPUBLISH**

**(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)**

**Anggota IKAPI (076/DIY/2012)**

Jl. Rajawali Gg. Elang 6 No.3, Drono, Sardonoharjo,

Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman,

Daerah Istimewa Yogyakarta 55581

Telp: (0274) 2836082

Email: cs@deepublish.co.id

---

PROSIDING SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA  
GENETIK

“Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian  
Maju, Mandiri, dan Modern”

Bogor, 15 September 2021

Dewan Penasehat : Dr. Ir. Fadjry Djufray, M.Si.

Ketua Pengarah : Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.

Wakil Ketua : Dr. Sustiprijatno, S.Si., M.Sc.

Ketua Pelaksana : Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.  
Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.

Reviewer : Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.  
Dr. Hakim Kurniawan, S.P., M.P.  
Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.  
Dr. Lina Herlina, S.P., M.Si.  
Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.  
Dr. Wening Enggarini, S.Si., M.Si.  
Dr. Surya Diantina, S.P., M.Si.

Editor : Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.  
Dr. Lina Herlina, S.P., M.Si.

Layouter : Alfia Annur Aini Azizi, M.Si.  
Randy Arya Sanjaya, S.T.  
Ansori Soemarna

Cover designer : Endo Kristiyono, M.T.I.

Penerbit:

KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK

Jalan Tentara Pelajar 3A, Menteng, Bogor Barat,

Kota Bogor, Jawa Barat – 16111

Telp/Faks: (0251) 8337975/8338820

*e-mail*: [komisi.nasional.sdg@gmail.com](mailto:komisi.nasional.sdg@gmail.com)



## Kata Pengantar

Puji dan syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional KOMNAS SDG 2021 dengan tema **Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik (SDG) dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern** telah dilaksanakan secara virtual pada tanggal 15 September 2021.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media saling bertukar informasi serta sosialisasi hasil penelitian di bidang penelitian serta penerapan hasil-hasil penelitian terkait SDG Pertanian. Seminar Nasional KOMNAS SDG 2021 dapat dijadikan sebagai media tukar menukar pengetahuan dan pengalaman serta diskusi ilmiah yang berdampak peningkatan kemitraan di antara peneliti yang akan saling bekerja sama dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDG yang akan mendukung tercapainya pertanian yang maju, mandiri dan modern. Panitia telah membuat kelompok diskusi berdasarkan klasifikasi SDG komoditas, diantaranya ruang lingkup Tanaman Pangan, Hortikultura, Perkebunan, Hewan dan organisme lain. Pembagian ruang lingkup ini dilakukan dengan harapan terjadi pertukaran ilmu, pemikiran, dan wawasan yang lebih luas bagi peserta seminar.

Panitia berharap penerbitan prosiding ini dapat digunakan sebagai data sekunder dalam pengembangan penelitian di masa akan datang, serta dijadikan bahan acuan dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDG. Akhir kata panitia mengucapkan terima kasih kepada *keynote speaker*, pemakalah, dan seluruh peserta yang telah berpartisipasi dalam kegiatan Semnas KOMNAS 2021 serta panitia mohon maaf apabila dalam penyusunan prosiding ini masih terdapat kekurangan dan semoga prosiding ini bermanfaat bagi kita semua.

Bogor, 15 September 2021  
Sekretaris Komisi Nasional SDG,

Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.



**LAPORAN KETUA PANITIA PENYELENGGARA  
SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER  
DAYA GENETIK 2021  
Bogor, 15 September 2021**

**“Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung  
Pertanian Maju, Mandiri dan Modern”**

Yang saya hormati,

- Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sekaligus sebagai Ketua Komnas SDG,
- Para Kepala Pusat, Balai Besar, dan Balai di lingkup Kementerian Pertanian,
- Para Pimpinan, Tim Pakar, Anggota, Komisi Nasional dan Komisi Daerah SDG,
- Para Pemakalah Utama dan Pemakalah Oral Seminar,
- Para Panitia Penyelenggara, serta
- Para hadirin yang berbahagia.

*Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.*

Segala puji syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga hari ini kita dapat dipertemukan untuk mengikuti acara **SEMINAR NASIONAL KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK TAHUN 2021**. Dimana saat ini Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB BIOGEN) selaku Sekretariat Komisi Nasional Sumber Daya Genetik (Komnas SDG) berkesempatan dan dipercaya untuk menjadi tuan rumah seminar ini.

Kami mengucapkan selamat datang kepada peserta seminar dimana kita memiliki kesempatan untuk berbagi informasi untuk meningkatkan kemampuan peneliti dalam melakukan penelitian serta penerapan hasil-hasil penelitian terkait bioteknologi dan SDG pertanian. Pada seminar nasional ini, tema yang kami angkat adalah **“Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern”**.

Seminar nasional satu hari ini terdiri dari sesi pleno dan paralel. Dalam sesi pleno ada tiga pembicara utama yang akan memberikan presentasi dan berbagi ilmu dan kepakarannya. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pembicara utama yaitu Dr. Wiguna Rahman, Dr. Ika Roostika Tambunan, dan Prof. Dr. Ir. Sugiono Moeljopawiro, M.Sc. yang



telah menerima undangan kami.

Untuk sesi paralel panitia menerima 69 makalah dengan 4 ruang lingkup (30 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman pangan, 18 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman hortikultura, 7 makalah ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman perkebunan, 14 makalah ruang lingkup hewan dan organisme lain). Kami berharap seminar virtual ini akan menjadi forum yang sempurna bagi para peserta untuk berinteraksi dan mungkin mendiskusikan kolaborasi di masa depan.

Seminar nasional ini dapat terselenggara berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini izinkan kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang Pertanian beserta jajarannya, para narasumber, tim pakar, serta para pemakalah oral dan peserta yang berpartisipasi pada kegiatan seminar nasional ini.

Kami menyadari bahwa penyelenggaraan seminar ini masih banyak kekurangan baik dalam penyajian acara, pelayanan administrasi maupun keterbatasan fasilitas. Untuk itu kami mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Akhir kata semoga peserta seminar mendapatkan manfaat yang besar dari kegiatan ini sehingga mampu mewujudkan atmosfer riset dan pemanfaatan SDG yang baik, berkelanjutan dan berkualitas sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi yang berkembang pada saat ini. Terima kasih.

***Wassalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.***

Bogor, 15 September 2021  
Ketua,

Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.

## Daftar Isi

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Kata Pengantar .....                               | v    |
| Daftar Isi.....                                    | ix   |
| Susunan Komite Pengarah dan Komite Pelaksana ..... | xxvi |

### RINGKASAN MAKALAH UNDANGAN ~1

|                                                                                                                                                                                        |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <i>Keragaman dan Pemetaan Distribusi Kerabat Liar<br/>Tanaman Budidaya (Crop Wild Relatives) di Indonesia<br/>untuk mendukung Konservasi dan Pemanfaatannya</i><br>Wiguna Rahman ..... | 3 |
| <i>Bioteknologi Menjadi Solusi dalam Menjawab Isu<br/>Penting Terkait Sumber Daya Genetik Pertanian</i><br>Ika Roostika Tambunan .....                                                 | 4 |
| <i>Peningkatan Ekspor Produk Indikasi Geografis melalui<br/>Inovasi</i><br>Sugiono Moeljopawiro .....                                                                                  | 5 |

### MAKALAH PESERTA ~7

#### BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN PANGAN ~9

|                                                                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Keragaman Karakter Morfologi dan Agronomi Galur<br/>Mutan M2 Sorgum Varietas Suri 3</i><br>Dela Kartikasari, Endang Gati Lestari, Prasetyorini,<br>Nanda PW Budiyanto .....        | 11 |
| <i>Evaluasi Keragaman Karakter Agronomi Tanaman<br/>Sorgum Varietas Suri 3 Hasil Iradiasi Sinar Gamma</i><br>Nanda P. W. Budiyanto, Endang Gati Lestari,<br>Prasetyorini.....         | 20 |
| <i>Pengembangan Sistem Seleksi Kandidat Tetua<br/>Pemuliaan Kedelai dari Koleksi Sumber Daya Genetik<br/>Berdasarkan Genotip dan Fenotip</i><br>Dani Satyawati dan I Made Tasma ..... | 28 |
| <i>Keragaman Galur Harapan Padi Sawah Toleran Cekaman<br/>Suhu Rendah di Rejang Lebong, Bengkulu</i><br>Estria F Pramudyawardani, Ali Imamuddin, Cucu                                 |    |

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gunarsih, Hamdan, Yamhuri Te.....                                                                                                                                    | 45  |
| <i>Evaluasi Metode Skrining untuk Cekaman Kekeringan<br/>pada Akses Lokal Padi Gogo</i>                                                                              |     |
| Yusi Nurmalita Andarini, Andari Risliawati, Nurul<br>Hidayatun, Hakim Kurniawan.....                                                                                 | 53  |
| <i>Karakterisasi Morfologi Dua Kultivar Padi Ketan Lokal<br/>asal Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa<br/>Yogyakarta</i>                                          |     |
| Setyorini Widayanti dan Kristamtini.....                                                                                                                             | 66  |
| <i>Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe<br/>Kedelai Berbiji Besar dalam Kondisi Naungan</i>                                                              |     |
| Nurwita Dewi, Asadi, Mastur, Try Zulchi P.H., Andari<br>Risliawati .....                                                                                             | 77  |
| <i>Hasil Polong Plasma Nutfah Kacang Tanah (Arachis<br/>hypogaea L.) asal Pulau Jawa</i>                                                                             |     |
| Try Zulchi Prasetyo Hariyadi, Muhammad Ace S, Dodin<br>Koswanudin .....                                                                                              | 89  |
| <i>Analisa Kandungan Pati dan Kadar Air pada Umbi<br/>Garut (Maranta arundinacea)</i>                                                                                |     |
| Surya Diantina*, Randy Arya Sanjaya, Kristina<br>Dwiatmini, Dodin Koswanudin .....                                                                                   | 96  |
| <i>Pembentukan Kalus Mutan Padi Sawah (Oryza sativa<br/>L.) Varietas Inpari 42 Agritan GSR Toleran NaCl</i>                                                          |     |
| Nur Hidayah, Didy Sopandie, Rossa Yunita .....                                                                                                                       | 104 |
| <i>Variabilitas Ketahanan Hawar Daun Bakteri<br/>(Xanthomonas oryzae pv. oryzae) pada Akses-Akses<br/>Padi Asia</i>                                                  |     |
| Siti Yuriyah, Dwinita Wikan Utami, Karden Mulya .....                                                                                                                | 119 |
| <i>Monitoring Viabilitas Benih SDG Kacang Hijau di Bank<br/>Gen Pertanian Balitbangtan, BB Biogen</i>                                                                |     |
| Andari Risliawati, Nurwita Dewi, Try Zulchi P. Hariyadi,<br>Nurul Hidayatun .....                                                                                    | 139 |
| <i>Mutasi Radiasi Kombinasi dengan Kultur In Vitro pada<br/>Kedelai Varietas Wilis, Grobogan dan Dering-1 untuk<br/>Meningkatkan Keragaman Genetik pada Mutan M2</i> |     |
| Endang Gati Lestari dan Rossa Yunita .....                                                                                                                           | 149 |

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b><i>Sterilisasi dan Pemanjangan Tunas Talas Beneng<br/>(Xanthosoma undipes K. Koch) pada Kultur In Vitro</i></b>                             |     |
| Suci Rahayu*, Surya Diantina, Ali Husni, Dodin<br>Koswanudin, Muhamad Sabda, Reflinur, Fatimah.....                                            | 162 |
| <b><i>Keragaman Genetik 82 Aksesori Padi Liar (Oryza spp.)<br/>Menggunakan Marka Mikrosatelit dan Sequence Tagged<br/>Site (STS)</i></b>       |     |
| Shafa Widad Zahrani, Reflinur, Samsinar, Muh. Kifly<br>Ashan.....                                                                              | 173 |
| <b><i>Keragaman Genetik Beberapa Aksesori Padi Rawa<br/>Berdasarkan Marka STS Spesifik Subspesies</i></b>                                      |     |
| Irna Auliauzzakia, Samsinar, Muh. Kifly Ashan, Reflinur .....                                                                                  | 186 |
| <b><i>Observasi Fenotipik dan Stabilitas Genetik Mutasi Gen<br/>GA20ox-2 pada Padi Mutan CRISPR/Cas9 Turunan<br/>Inpari HDB</i></b>            |     |
| Aniversari Apriana, Atmitri Sisharmini, Tri Joko Santoso,<br>Nuryati, Alberta Dinar Ambarwati, Reflinur, Toto<br>Hadiarto, Sustiprijatno ..... | 194 |
| <b><i>Respon Genotipe Padi Indonesia terhadap Efisiensi<br/>Regenerasi dan Transformasi Genetik melalui<br/>Agrobacterium tumefaciens</i></b>  |     |
| Atmitri Sisharmini, Aniversari Apriana <sup>1</sup> , Nuryati, Tri<br>Joko Santoso dan Kurniawan Rudi Trijatmiko .....                         | 209 |
| <b><i>Metode Skrining untuk Seleksi Ketahanan terhadap<br/>Cekaman Aluminium pada Tanaman Padi</i></b>                                         |     |
| Nurul Hidayatun dan Joko Prasetyono.....                                                                                                       | 225 |
| <b><i>Ragam dan Ketersediaan Plasma Nutfah Ubi untuk<br/>Mendukung Ketahanan Pangan dan Pertanian<br/>Berkelanjutan</i></b>                    |     |
| Nurul Hidayatun, Dodin Koswanudin, Mastur .....                                                                                                | 242 |
| <b><i>Keragaman Genetik 30 Aksesori Kedelai Introduksi<br/>Berdasarkan Marka Single Nucleotide Amplified<br/>Polymorphism (SNAP)</i></b>       |     |
| Kristianto Nugroho, Della Suciyanti, Susianti, Rusmana,<br>Puji Lestari .....                                                                  | 258 |

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b><i>Analisis Keragaman Genetik Aksesori Ubi Jalar Lokal Menggunakan Marka Simple Sequence Repeat (SSR)</i></b>                          |     |
| Hakim Kurniawan, Puji Lestari, Nurul Hidayatun, Kristianto Nugroho .....                                                                  | 274 |
| <b><i>Analisa Kandungan Pati 50 Aksesori Plasma Nutfah Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz.) Koleksi Bank Gen Balitbangtan</i></b>         |     |
| Higa Afza dan Kristina Dwiatmini .....                                                                                                    | 291 |
| <b><i>Evaluasi Beberapa Varietas Unggul Baru Padi terhadap Cekaman Anaerob Germination</i></b>                                            |     |
| Rina Hapsari Wening, Gustav Ibrahim Adam, Indrastuti Apri Rumanti .....                                                                   | 301 |
| <b><i>Deteksi Produk Rekayasa Genetika: Blind Test untuk Sampel Campuran Tepung</i></b>                                                   |     |
| Aqwin Polosoro, Edy Listanto, Ahmad Dadang, Toto Hadiarto, Bahagiawati Amir Husin .....                                                   | 310 |
| <b><i>Keragaan Agronomi F4 Kedelai Anjasmoro-IAC100 untuk Ketahanan terhadap Hama Pengisap Polong (Riptortus linearis Fabricius.)</i></b> |     |
| Slamet, Ahmad Warsun, Wening Enggarini, Rerenstradika Tizar Terryana, Dani Satyawan, Dodin Koswanudin, I Made Tasma .....                 | 321 |
| <b>BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN HORTIKULTURA ~335</b>                                                                     |     |
| <b><i>Identifikasi 27 Varietas Cabai Menggunakan Beberapa Jenis Marka Molekuler dan Asosiasinya dengan Ketahanan Antraknosa</i></b>       |     |
| Rerenstradika Tizar Terryana, Amalia Prihaningsih, Kristianto Nugroho, Nazly Aswani, Ifa Manzila, Puji Lestari.....                       | 337 |
| <b><i>Uji Ketahanan Klon Kentang (Solanum tuberosum L.) Baru terhadap Hawar Daun Phytophthora</i></b>                                     |     |
| Danang Widhiarso, Sulastiriningsih, Mulyantoro .....                                                                                      | 355 |
| <b><i>Karakterisasi Morfologi dan Konservasi Anggrek Paphiopedilum sp.</i></b>                                                            |     |
| Suskandari Kartikaningrum, Minangsari Dewanti, Sri Rianawati, Mawaddah, Mega Wegadara, Muhammad                                           |     |

|                                                                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Thamrin.....                                                                                                                                    | 364 |
| <b>Pemanfaatan Penanda SSR untuk Analisis Sidik Jari<br/>DNA Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)</b>                                          |     |
| Ahmad Fadil Rizkyantoro, Ahmad Afifuddin, Danang<br>Widhiarso, Hartinio Natalia Nahampun, Mulyantoro.....                                       | 380 |
| <b>Peningkatan Produksi Tanaman Cabai Hias pada Sistem<br/>Pipa Vertikal melalui Komposisi Media Tanam dan<br/>Frekuensi Penyiraman</b>         |     |
| Sitawati dan M. Irfan H. R. ....                                                                                                                | 394 |
| <b>Optimasi Multiplikasi dan Elongasi Tunas In Vitro<br/>Pisang Tanduk (Grup AAB)</b>                                                           |     |
| Alfia Annur Aini Azizi, Ika Roostika Tambunan, Yati<br>Supriyati.....                                                                           | 409 |
| <b>Karakteristik Morfologi Aksesi Terung (<i>Solanum</i> sp.)<br/>Koleksi dari Beberapa Wilayah di Indonesia</b>                                |     |
| Aida Ainurrachmah dan Taryono .....                                                                                                             | 417 |
| <b>Multiplikasi Tunas dan Pembentukan Umbi Mikro pada<br/>Bawang Merah Varietas Bima</b>                                                        |     |
| Anora Tri Bahi <sup>1</sup> , Agus Purwito, Mia Kosmiatin .....                                                                                 | 429 |
| <b>Keberhasilan Okulasi Batang Bawah <i>Japansche Citroen</i><br/>dengan Mata Tempel Jeruk Poliploid Hasil Pemuliaan In<br/>Vitro</b>           |     |
| Fitri Wulandari, Melissa Syamsiah, Widya Sari, Mia<br>Kosmiatin .....                                                                           | 442 |
| <b>Deteksi Gen Tet pada Tanaman Kentang PRG Katahdin<br/>Event SP951 dan Hasil Persilangannya dengan PCR</b>                                    |     |
| Edy Listanto*, Eny Ida Riyanti, Alberta Dinar Ambarwati .....                                                                                   | 458 |
| <b>Karakterisasi Morfo-Agronomi Tanaman Tomat Produk<br/>Rekayasa Genetik Tahan Tomato Yellow Leaf Curl Virus<br/>dan Cucumber Mosaic Virus</b> |     |
| Kusumawaty Kusumanegara, Gunung Wiguna, A. Dinar<br>Ambarwati, Toto Hadiarto, Tri Joko Santoso .....                                            | 471 |
| <b>Inventarisasi Tumbuhan Penunjang Tradisi Adat Batak<br/>Toba di Balige Kabupaten Toba Sumatera Utara</b>                                     |     |
| Sortha Simatupang, Imelda Marpaung, Delima<br>Napitupulu, Dedy R. Siagian .....                                                                 | 486 |

***Keragaan Agronomi Mutan Cabai Merah Besar Tahan  
Virus Kuning Hasil Pengeditan Genom***

Wening Enggarini, Toto Hadiarto, Aqwin Polosoro, Tri  
Joko Santoso, Aniversari Apriana, Atmitri Sisharmini,  
Sri Koerniati, Alberta Dinar Ambarwati .....499

***Kajian Keanekaragaman Morfologi, Komposisi  
Proksimat, Karotenoid, dan Saponin Tiga Aksesori Ubi  
Jalar di Indonesia***

Titin Haryati dan Muhammad Sabda.....510

***Inventarisasi dan Koleksi Jenis-Jenis Anggrek di  
Beberapa Kawasan Konservasi di Kabupaten Pelalawan,  
Riau***

Sri Wahyuni dan Dwi Murti Puspitaningtyas .....527

***Pembentukan Embrio Somatik Bawang Putih (*Allium  
sativum*) untuk Mendukung Penyediaan Bibit Bermutu***

Yati Supriati, Mastur, Ika Roostika .....541

**BIOTEKNOLOGI DAN SUMBER DAYA GENETIK TANAMAN  
PERKEBUNAN ~553**

***Aplikasi Thidiazuron secara In Vitro terhadap  
Multiplikasi Tunas Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter)  
Roxb)***

Aprizal Zainal, Gustian, Musliar Kasim.....555

***Penampilan Kopi Liberika Bacan di Kebun Percobaan  
Bacan Kabupaten Halmahera Selatan Peningkatan  
Keragaman Morfologi Keladi Tikus (*Typhonium  
flagelliforme* Lodd.) melalui Iradiasi Sinar Gamma***

Mariana Susilowati, Nursalam Sirait, Nur Laela Wahyuni  
Meilawati, Sitti Fatimah Syahid, Sri Wahyuni .....576

***Eksplorasi Dan Karakterisasi Tanaman Teh Tayu  
(*Camellia sinensis* L.) di Kabupaten Bangka Barat***

Tri Wahyuni, Dede Rusmawan, Muzammil, Suharyanto .....586

***Upaya Pelestarian Sumber Daya Genetik Tebu Lokal  
Kerinci Melalui Perbaikan Teknologi Budidaya***

Julistia Bobihoe, Araz Meilin, Jumakir, Endrizal .....596

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Pengaruh Pemangkasan dan Pengendalian Penyakit Mosaik Terhadap Pertumbuhan, Produksi Setek dan Intensitas Penyakit Nilam</i>               |     |
| Melati, Devi Rusmin, Rita Noveriza .....                                                                                                      | 609 |
| <i>Studi Kekerabatan Kelapa Genjah Menggunakan Marka Simple Sequence Repeat</i>                                                               |     |
| Ahmad Dadang, Joko Prasetyono, Budi Santoso .....                                                                                             | 623 |
| <b>HEWAN DAN ORGANISME LAIN ~635</b>                                                                                                          |     |
| <i>Monitoring Populasi Hama Cylas formicarius dengan Perangkap Feromon pada Lahan Budidaya Ubi Jalar</i>                                      |     |
| Wawan, I Made Samudra, Muhammad Sabda, Rafika Yuniawati .....                                                                                 | 637 |
| <i>Itik Alabio Plasma Nutfah Kalimantan Selatan: Potensi, Permasalahan, dan Upaya Pelestariannya</i>                                          |     |
| Fiqy Hilmawan, Ahmad Subhan, Akhmad Hamdan, Muhammad Amin, Eni Siti Rohaeni .....                                                             | 645 |
| <i>Karakter Mikromorfologi dan Patogenisitas Phakopsora pachyrhizi Syd. Isolat Asal Cikeumeuh, Bogor Terhadap Dua Belas Genotipe Kedelai</i>  |     |
| Wartono dan I Made Tasma .....                                                                                                                | 659 |
| <i>Kemampuan Antagonis Bakteri Lipolitik asal Tanah terhadap Ganoderma</i>                                                                    |     |
| Indah Sofiana, Dwi Ningsih Susilowati, Karden Mulya .....                                                                                     | 668 |
| <i>Biologi Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pakan Buatan</i>                                                    |     |
| Rafika Yuniawati, Wawan, I Made Samudra .....                                                                                                 | 682 |
| <i>Potensi Pembentukan Alfalfa (Medicago sativa) Toleran Kering Melalui Induksi Mutasi Iradiasi Sinar UV-C dan Seleksi Variasi Somaklonal</i> |     |
| Sulastri, Henti Rosdayanti, Winda Nawfetrias .....                                                                                            | 693 |
| <i>Pengkajian Pengembangan Kerbau Krayan sebagai Sumber Daya Genetik Lokal Mendukung Ketahanan Pangan dan Ekspor</i>                          |     |
| Ludy K. Kristianto .....                                                                                                                      | 706 |



|                                                                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b><i>Isolasi dan Identifikasi Molekuler Khamir yang Berkemampuan Memfermentasi Xilosa untuk Produksi Bioetanol Generasi Kedua</i></b>                                                       |     |
| Jamaluddin, Nisa Rachmania Mubarik, Edy Listanto, Eny Ida Riyanti .....                                                                                                                      | 723 |
| <b><i>Optimasi Fermentasi Nira Sorgum untuk Produksi Etanol dengan Menggunakan Isolat Yeast <i>Saccharomyces cerevisiae</i> DBY-1</i></b>                                                    |     |
| Muh. Fadhlan Akhyar, Edy Listanto, Rafika Yuniawati, Eny Ida Riyanti .....                                                                                                                   | 738 |
| <b><i>Karakterisasi Molekuler <i>Helicoverpa armigera</i> Nucleopolyhedrovirus (HearNPV) Menggunakan Sekuen DNA Polimerase</i></b>                                                           |     |
| Sela Yusuf, R. Yai Munara Kusumah, Ifa Manzila.....                                                                                                                                          | 750 |
| <b><i>Pengaruh Modifikasi Pakan Formula terhadap Aspek Biologi Ngengat Lilin <i>Galleria mellonella</i> (L.) (Lepidoptera: Pyralidae)</i></b>                                                |     |
| Vindri Rahmawati, Teguh Santoso, Ifa Manzila .....                                                                                                                                           | 762 |
| <b><i>Inisiasi dan Multiplikasi Tunas Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>) secara In Vitro pada Konsentrasi IBA Berbeda</i></b>                                                        |     |
| Ali Husni, Fasha Algifari Muslim, Sulastri Isminingsih, Imas Rohmawati .....                                                                                                                 | 774 |
| <b><i>Efektivitas Parasitoid <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard, 1881) (Hymenoptera: Pteromalidae) sebagai Agen Biokontrol terhadap <i>Sitophilus oryzae</i> pada Media Jagung</i></b> |     |
| Lina Herlina.....                                                                                                                                                                            | 786 |
| <b><i>Perbandingan Morfometrik Ayam Cemani Berdasarkan Perbedaan Tempat Konservasi</i></b>                                                                                                   |     |
| Tatan Kostaman, Soni Sopiya, Bayu Dewantoro Putra Soewandi, Komarudin .....                                                                                                                  | 798 |
| Indeks Penulis .....                                                                                                                                                                         | 807 |
| Peserta Seminar.....                                                                                                                                                                         | 810 |

## **RUMUSAN SEMINAR NASIONAL**

### **KOMISI NASIONAL SUMBER DAYA GENETIK “Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri, dan Modern”**

Bogor, 15 September 2021

Forum Seminar Nasional yang bertema “Peran Bioteknologi dan SDG dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri dan Modern” menampilkan beragam topik terkait Sumber Daya Genetik (SDG) pertanian. Tiga pembicara utama yang dihadirkan menyoroti potensi dan nilai penting sumberdaya genetik yang tersebar di wilayah Indonesia dan upaya perlindungannya baik secara fisik di bank gen maupun perlindungan hukum melalui berbagai aturan yang berlaku. Kerabat liar tanaman (*Crop Wild Relatives/CWR*) yang merupakan salah satu komponen SDG yang potensial untuk pengembangan, telah dipetakan dan perlu ditindaklanjuti upaya pengelolaannya. Konservasi dan pemanfaatan SDG adalah dua sisi pengelolaan yang saling terkait. Perkembangan ilmu dan teknologi memberikan kemudahan dalam pengelolaan SDG. Berbagai teknik baru muncul dan terus berkembang seperti teknik berbasis *in-vitro* dan molekuler. Teknologi tersebut dapat diberdayakan untuk menunjang konservasi dan pemanfaatan SDG. Selain perlindungan secara fisik melalui kegiatan konservasi, SDG juga perlu dilindungi melalui pendekatan secara hukum. Salah satu bentuk perlindungan hukum dan sekaligus pengembangan dan pemanfaatan SDG adalah pengembangan produk Indikasi Geografis.

Makalah yang dipresentasikan dalam forum ini dikelompokkan dalam empat kelompok berdasarkan komoditas yang menjadi bahasannya. Dari 69 makalah yang dipresentasikan, sebanyak 30 makalah masuk dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Pangan, 18 makalah dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Hortikultura, 7 makalah dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Perkebunan, dan 14 makalah ruang lingkup Hewan dan Organisme Lain.

#### **BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN PANGAN**

Dari 30 makalah yang dimasukkan dalam ruang lingkup Bioteknologi dan SDG tanaman pangan, komoditas yang banyak dipresentasikan secara berurutan adalah padi, sorgum, kedelai, kacang tanah, garut, singkong. Bidang kajian sebagian besar adalah berupa upaya menggali karakter morfologi, agronomi, dan karakter fungsionalnya. Teknologi terkait yang

juga dibahas terkait tanaman pangan adalah pra-pemuliaan hingga pemuliaan baik secara konvensional maupun melalui pendekatan teknologi modern seperti mutasi dan pemuliaan berbasis marka.

### **Padi dan Serealia lain**

Komoditas padi mendominasi topik dalam seminar ini. Bidang yang diseminarkan mencakup kegiatan inventarisasi, konservasi, karakterisasi dan pra-pemuliaan, pemuliaan, dan pemanfaatannya. Upaya konservasi padi dipresentasikan dalam rangkaian upaya perlindungan pada padi ketan asal Yogyakarta melalui pendaftaran varietas dengan nama Waler Handayani dan Serang Handayani. Pada kegiatan karakterisasi, beberapa tema yang muncul adalah kegiatan karakterisasi dan studi keragaman pada plasma nutfah padi rawa, padi lokal, dan padi liar.

Ada beragam topik terkait kegiatan pra-pemuliaan yang dipresentasikan. Studi mengenai variabilitas karakter ketahanan hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* Pv. *Oryzae*) pada galur-galur padi dari beberapa negara di Asia telah mengidentifikasi galur-galur tahan pada beberapa ras HDB. Evaluasi beberapa varietas unggul baru padi terhadap cekaman anaerob germination yang menunjukkan bahwa varietas Inpara 3 memiliki toleransi yang baik terhadap cekaman perkecambahan anaerob. Evaluasi metode skrining untuk cekaman kekeringan pada aksesori lokal padi gogo menunjukkan variasi presentasi ketahanan hidup padi gogo pada berbagai kapasitas lapang. Studi mengenai respon genotipe padi Indonesia terhadap transformasi genetik telah mengidentifikasi varietas Fatmawati dan Situ Patenggang sebagai padi yang efisien untuk menjadi target transformasi melalui *Agrobacterium tumefaciens*. Kajian metode skrining untuk seleksi ketahanan terhadap cekaman Aluminium pada tanaman padi menunjukkan skrining secara hidroponik dengan pengamatan parameter pertumbuhan akar yang menyeluruh direkomendasikan untuk dapat memperoleh hasil yang akurat.

Topik terkait kegiatan atau hasil pemuliaan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah observasi yang dilakukan pada galur harapan, mutan, kalus, dan beras Biofortife. Studi mengenai keragaan galur harapan padi sawah dataran tinggi di Bengkulu telah menghasilkan dua calon galur kuat untuk studi lanjut. Observasi fenotipik dan stabilitas mutasi gen GA20ox-2 pada padi mutan CRISPR/Cas9 turunan Inpari HDB menunjukkan diperolehnya mutan dengan fenotipe yang sudah homogen; dan Pembentukan kalus mutan padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas Inpari 42 Agritan GSR yang menunjukkan bahwa penambahan 2,4-D berpengaruh sangat nyata terhadap persen kalus terbentuk dan besar pembentukan diameter kalus. Studi mengenai efikasi galur padi Biofortife untuk

meningkatkan kadar haemoglobin dan status besi remaja putri menunjukkan menunjukkan potensi beras BiofortiFe dalam meningkatkan cadangan Fe tubuh dan membantu mengatasi masalah anemia.

Serealia lain yang juga dipresentasikan dalam forum ini adalah sorgum. Topik terkait komoditas sorgum disajikan dalam studi mengenai keragaman karakter mutan hasil radiasi sinar gamma pada sorghum varietas Suri-3. Studi identifikasi karakter *waxy* melalui pewarnaan iodin dan marka molekuler terkait gen GBSSI pada sorgum menunjukkan bahwa terdapat perbedaan mutasi alel *waxy* dari gen GBSSI pada aksesori sorgum Pulut 3 dengan ketiga alel *waxy* yang telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya, dan varietas ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai tetua donor karakter *waxy* dalam program perbaikan varietas sorgum. Studi lain mengenai keragaman alel *waxy* pada plasma nutfah sorgum lokal dan introduksi di Indonesia menunjukkan bahwa jenis alel *waxy a* terdeteksi pada genotipe lokal, sedangkan alel *waxy c* ditemukan pada genotipe lokal dan introduksi.

### **Aneka Kacang**

Komoditas aneka kacang yang dipresentasikan dalam forum seminar ini adalah kacang tanah, kacang hijau, dan kedelai. Pada komoditas kacang tanah, studi mengenai penampilan hasil polong plasma nutfah kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) asal pulau Jawa telah mengidentifikasi aksesori dengan karakter jumlah polong yang cukup tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai sumber gen untuk pengembangan varietas produksi tinggi. Pada komoditas kacang hijau, monitoring viabilitas aksesori kacang hijau pada koleksi bank gen menunjukkan adanya beberapa faktor yang mempengaruhi viabilitas benih dalam ruang penyimpanan.

Sebagai salah satu komoditas prioritas dalam mendukung ketahanan pangan, kedelai (*Glycin max* (L.) Merr.) dipandang penting untuk dikembangkan. Studi terkait komoditas kedelai dipresentasikan dalam beberapa topik, baik dari sisi keragaman genetik maupun pemuliaannya. Studi mengenai keragaman genetik kedelai dilakukan terhadap kedelai introduksi. Studi pengembangan sistem seleksi kandidat tetua pemuliaan kedelai menunjukkan posisi klaster kedelai Indonesia yang beririsan dengan klaster kedelai dari negara tropis lain tetapi tidak beririsan dengan klaster kedelai yang berdaya hasil tinggi, sehingga terbuka peluang untuk peningkatan produktivitasnya. Kegiatan terkait pemuliaan kedelai yang dipresentasikan dalam seminar ini antara lain adalah studi keragaan hasil mutasi dan galur hasil persilangan, Pada studi mengenai kergaan agronomi F4 kedelai Anjasmoro-IAC100 untuk ketahanan terhadap hama pengisap polong (*Riptortus linearris*) telah diidentifikasi galur-galur dengan ragam

karakternya. Studi terhadap kedelai biji besar menunjukkan ragam respon galur kedelai terhadap naungan yang ditunjukkan pada karakter hasil dan umur panen. Pada studi lain, induksi mutasi menggunakan sinar Gamma pada beberapa varietas kedelai telah mendapatkan dosis radiasi yang tepat untuk mendapatkan mutan dengan perbaikan beberapa karekternya.

### **Aneka Ubi**

Komoditas ubi yang dipresentasikan dalam forum seminar ini adalah ubi jalar, ubi kayu/singkong, talas, dan garut. Studi literatur mengenai ketersediaan sumber pangan lokal untuk mendukung diversifikasi pangan memberikan gambaran mengenai keberadaan komoditas aneka ubi yang masih ditemukan dan dimanfaatkan sebagai sumber pangan tambahan oleh masyarakat.

Studi mengenai keragaman aksesori ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) lokal menunjukkan bahwa komoditas ubi jalar lokal Indonesia terbagi dalam beberapa kelompok yang tidak terkait dengan daerah asalnya. Kegiatan lain dalam karakterisasi morfologi, analisis proksimat, analisis total karotenoid dan saponin triterpenoid dilakukan pada tiga aksesori lokal ubi jalar Indonesia menunjukkan bahwa setiap aksesori memiliki karakter genotip yang unik dan khas. Pada komoditas ubi kayu, analisa kandungan pati telah mengidentifikasi aksesori-aksesori yang memiliki kandungan pati yang tinggi.

Pada komoditas talas, studi mengenai sterilisasi dan pemanjangan tunas talas Beneng telah berhasil mendapatkan formulasi sterilisasi eksplan dan formulasi media pemanjangan untuk tunas talas Beneng. Aplikasi dari hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam menunjang produksi bibit talas secara massal melalui kultur *in-vitro*. Pada komoditas aneka ubi minor, studi mengenai kandungan pati dan kadar air pada ubi Garut (*Maranta arundinacea*) telah mengidentifikasi aksesori-aksesori dengan kandungan kadar pati yang tinggi dan potensial untuk dikembangkan sebagai aksesori produktif untuk menghasilkan tepung garut dengan kandungan pati tinggi.

### **BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN HORTIKULTURA**

Tanaman hortikultura cukup banyak dipresentasikan dalam forum seminar ini. tanaman sayuran, buah, dan tanaman hias terwakili dalam acara seminar. Jenis tanaman tersebut adalah cabai, kentang, bawang merah, tomat, dan bawang putih, terong (sayuran), pisang tanduk, jeruk (buah), dan anggrek serta cabai hias (tanaman hias). Cakupan kegiatan penelitian yang didiskusikan meliputi kegiatan inventori, karakterisasi, dan pemuliaan. Pendekatan bioteknologi dilakukan dalam kegiatan induksi embrio somatik, pengeditan genom, deteksi gen, multiplikasi *in-vitro*,

hibridisasi somatik, dan analisis sidik jari DNA.

### **Tanaman Sayuran**

Identifikasi varietas cabai menggunakan marka molekuler dan asosiasinya dengan ketahanan antraknos menunjukkan bahwa marka OPE18 diketahui berasosiasi secara signifikan dengan ketahanan terhadap antraknos, sehingga berpotensi digunakan untuk membantu tahap seleksi pada pemuliaan cabai setelah nantinya diuji lebih lanjut. Pada studi lain, keragaan agronomi mutan cabai merah besar tahan virus kuning hasil pengeditan genom menghasilkan keragaan agronomis pada mutan generasi T2 yang memiliki ketahanan terhadap virus kuning dan keragaan agronomis yang lebih baik.

Pada komoditas kentang (*Solanum tuberosum* L.) topik yang muncul dalam seminar adalah terkait sidik jari dan penyakitnya. Pemanfaatan penanda SSR telah dilakukan untuk analisis sidik jari DNA lima aksesori kentang, yang hasilnya menunjukkan kemiripan yang relatif tinggi pada lima varietas yang diobservasi. Dalam kaitannya dengan penyakit kentang, salah satu penyakit utamanya adalah Hawar Daun *Phytophthora* (HDP) yang disebabkan patogen *Phytophthora infestans* (Mont.). Melalui uji ketahanan klon kentang baru terhadap Hawar Daun *Phytophthora* teridentifikasi status ketahanan klon-klon kentang hasil persilangan. Studi lain dari kentang yaitu deteksi gen *Tet* pada Plasmid pCLD04541 dengan PCR pada tanaman kentang PRG *Katahdin Event SP951* dan hasil persilangannya menunjukkan bahwa enam klon hibrida transgenik terpilih dan *Event Katahdin Transgenic SP951* dianggap aman karena tidak mengandung gen antibiotik *Tet* terintegrasi di dalam genom tanaman.

Pada tanaman tomat, penyakit yang menjadi kendala dalam budidaya adalah virus keriting daun yang disebabkan oleh *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) dan mosaik ketimun yang disebabkan oleh *Cucumber Mosaic Virus* (CMV). Karakterisasi morfo-agronomi tanaman tomat produk rekayasa genetik tahan *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* dan *Cucumber Mosaic Virus* menunjukkan adanya kesepadanan karakter morfo-agronomi dari dua galur tomat yang diuji terhadap ketiga tetuanya, baik PRG maupun non-PRG. Semua tanaman uji telah seragam dengan tipe tumbuh *indeterminate*.

Bawang merah, bawang putih, dan terong juga dipresentasikan dalam seminar. Observasi terhadap respon bawang merah varietas Bima pada beberapa media untuk pembentukan kalus terbaik yaitu MS ditambah 2,4D 3 mg/l + CH<sub>3</sub> 3 mg/l, sedangkan formula terbaik untuk pembentukan embriosomatik adalah MS + BA 2mg/l + NAA 0,1 mg/l. Pada komoditas terung, observasi erbagai kombinasi media terhadap multiplikasi dan

pembentukan umbi mikro secara *in vitro* menunjukkan bahwa pemberian ZPT berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, daun, akar, dan panjang akar. Pada komoditas Bawang putih, dari kegiatan pembentukan embriosomatik bawang putih (*Allium sativum*) telah diperoleh karakter morfologi beberapa aksesi terung (*Solanum* sp.) dari beberapa wilayah di Indonesia menunjukkan keragaman pada beberapa karakternya.

### **Tanaman Buah**

Tanaman buah yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah jeruk dan pisang tanduk. Pada komoditas tanaman jeruk, upaya karakterisasi morfologi daun jeruk hasil hibridisasi somatik dan kultur endosperma membagi galur hasil hibridisasi somatik dalam dua subklaster berdasarkan bentuk lamina, sedangkan galur hasil kultur endosperma terbagi menjadi dua subklaster berdasarkan ukuran lamina dan bentuk ujung daun. Studi lain pada komoditas jeruk adalah kesesuaian batang bawah JC (*Citrus limonia* O.) dengan jeruk poliploid hasil pemuliaan *in vitro* yang menunjukkan persentase keberhasilan okulasi tidak berbeda nyata antar perlakuan.

Pada komoditas pisang, dari studi optimasi multiplikasi dan elongasi tunas *in vitro* pisang Tanduk telah diketahui bahwa media HM4 sebagai media terbaik untuk multiplikasi tunas yaitu dan media MS tanpa penambahan BA dan IAA untuk elongasi tunas *in vitro*.

### **Tanaman Hias**

Bahasan mengenai tanaman hias terdapat pada komoditas tanaman anggrek dan cabai hias. Inventarisasi dan Koleksi Jenis-Jenis Anggrek di Beberapa Kawasan Konservasi di Kabupaten Pelalawan, Riau telah mampu mengidentifikasi sebanyak 44 nomor koleksi (27 jenis, 16 marga) yang teridentifikasi sampai tingkat jenis dan 24 nomor koleksi teridentifikasi sampai tingkat marga. Jenis-jenis anggrek yang banyak ditemukan adalah *Bulbophyllum* spp. dan *Dendrobium* spp. Topik lain terkait tanaman anggrek adalah kegiatan karakterisasi. Karakterisasi morfologi dan konservasi anggrek *Paphiopedilum* sp. menunjukkan bahwa jenis anggrek ini merupakan anggrek yang paling sulit dikecambahkan bijinya. Biakan hasil penyerbukan menghasilkan keragaman pada beberapa karakter pada daun dan bunga. Pada komoditas cabai hias, upaya peningkatan produksi pada sistem pipa vertikal melalui komposisi media tanam dan frekuensi irigasi telah menemukan komposisi media tanam dan frekuensi penyiraman yang sesuai untuk menunjang pertumbuhan cabai yang optimal.

## BIOTEKNOLOGI DAN SDG TANAMAN PERKEBUNAN

Komoditas tanaman perkebunan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah kopi, teh, kelapa, tebu, keladi tikus, nilam, dan gambir, teh dan kopi merupakan dua komoditas yang bernilai ekonomi tinggi dan dimanfaatkan di seluruh dunia. Kopi Liberika merupakan salah satu jenis kopi yang dibudidayakan di Indonesia. Studi dan identifikasi karakter morfologis Kopi Liberika Bacan di Kabupaten Halmahera Selatan menunjukkan adanya keragaman yang cukup luas. Kopi Liberika Bacan dinilai mempunyai peluang pengembangan yang prospektif di Halmahera Selatan. Pada tanaman teh, kegiatan eksplorasi dan karakterisasi tanaman teh Tayu (*Camelia sinensis*) di Kabupaten Bangka Barat telah mengidentifikasi dua karakter teh Tayu yang ada di Dusun Tayu, yaitu teh Tayu berdaun bulat dan teh Tayu berdaun runcing.

Tanaman kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tropik yang memiliki prospek pasar yang baik. Kedua tanaman ini tersebar di berbagai wilayah di Indonesia. Studi kekerabatan kelapa genjah menggunakan marka SSR membedakan varietas kelapa dengan tingkat kemiripan pada dua kelompok varietas. Pada tanaman tebu, studi mengenai upaya pelestarian sumber daya genetik tebu lokal Kerinci menunjukkan bahwa pembinaan dan pendampingan kegiatan budidaya serta pasca panen tebu merupakan alternatif untuk pelestarian tanaman tebu lokal di daerah tersebut.

Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) merupakan komoditas ekspor dari Sumatera Barat yang memiliki banyak manfaat. Aplikasi *thidiazuron* (TDZ) secara *in vitro* terhadap multiplikasi tunas memperlihatkan bahwa semua konsentrasi TDZ menghasilkan tunas majemuk dan konsentrasi TDZ 0,40 ppm merupakan konsentrasi terbaik dalam untuk mendapatkan jumlah tunas pereksplan, jumlah daun per eksplan dan tinggi tunas dalam multiplikasi tunas tanaman gambir.

Keladi tikus (*Typonium flagelliforme*) merupakan salah satu tanaman obat yang potensial kaya akan manfaat sebagai anti kanker, anti mikroba dan anti oksidan. Upaya peningkatan keragaman morfologi keladi Tikus melalui radiasi sinar gamma menunjukkan bahwa secara umum, tanaman hasil radiasi memiliki pertumbuhan yang lebih kecil namun memiliki tingkat kehijauan daun yang lebih pekat.

Nilam merupakan tanaman yang bernilai ekonomi. Salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman nilam adalah penyakit mosaik yang disebabkan oleh *Potyvirus*. Dari studi mengenai pengaruh pemangkasan dan pengendalian penyakit mosaik terhadap pertumbuhan dan intensitas penyakit nilam diketahui bahwa pemangkasan dengan nano pestisida memberikan pengaruh baik pada pertumbuhan tinggi tanaman,



jumlah tunas, lebar kanopi serta dan kandungan klorofil tanaman.

## **BIOTEKNOLOGI DAN SDG HEWAN DAN ORGANISME LAIN**

SDG hewan yang dipresentasikan dalam seminar ini adalah itik Alabio, ayam Cemani, kerbau Krayan, dan serangga serta tanaman pakan ternak Alfalfa. Organisme lain yang dipresentasikan dalam seminar ini merupakan kelompok jasad renik yang sebagian besar merupakan kategori organisme pengganggu tanaman dan mikroba potensial.

Itik Alabio (*Anas platyrhynchos* Borneo) merupakan salah satu sumber plasma nutfah unggas lokal yang ada di Kalimantan Selatan. Dalam studi mengenai potensi, permasalahan, dan upaya pelestariannya plasma nutfah itik Alabio di Kalimantan Selatan digambarkan upaya pengelolaan itik melalui pemetaan khusus perwilayahan pengembangan dan pemurnian itik Alabio yang disesuaikan dengan spesialisasi usaha ternak serta pembentukan pusat perbibitan skala pedesaan melalui penyuluhan/diseminasi tentang budidaya ternak. Studi morfometrik ayam Cemani pada dua tipe konservasi menunjukkan bahwa perbedaan tempat konservasi mempengaruhi variabel-variabel ukuran tubuh pada betina dan pejantan. Ayam Cemani pejantan relatif lebih stabil daripada betina. Pengkajian mengenai pengembangan kerbau Krayan sebagai sumber daya genetik lokal mendukung ketahanan pangan lokal dan ekspor menunjukkan ada tiga skala prioritas utama yang penting untuk mendukung berkembangnya usaha ternak kerbau Krayan pada agroekosistem persawahan dataran tinggi yaitu kriteria pakan, kriteria daya dukung pakan alami, dan kriteria reproduksi. Ngengat Lilin *Galleria mellonella* adalah serangga hama pada sisiran lebah madu yang dapat juga dimanfaatkan. Modifikasi pakan formula terhadap biologi ngengat Lilin menghasilkan formula yang sesuai untuk dijadikan sebagai pakan buatan untuk serangga tersebut.

Pakan ternak merupakan kompinen penting pendukung usaha peternakan. Pengembangan ternak di lahan kering mengalami kendala ketersediaan pakannya. Studi mengenai potensi pembentukan Alfalfa (*Medicago sativa*) toleran kering melalui induksi mutasi radiasi sinar UV-C dan seleksi variasi somaklonal menunjukkan bahwa dari kegiatan tersebut telah dihasilkan telah menghasilkan kalus embrionik yang realtif toleran kekeringan. Inisiasi dan Multiplikasi Tunas Rumpot Gajah (*Pennisetum purpureum*) secara *in vitro* menemukan konsentersasi IBA yang sesuai untuk mendapatkan jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar yang lebih banyak.

Hama *Cylas formicarius* merupakan hama utama di pertanaman ubi jalar. monitoring populasi hama *Cylas formicarius* (Fabricius) dengan

perangkap feromon pada wilayah budidaya dan non budidaya ubi jalar menunjukkan jumlah tangkapan yang lebih tinggi pada wilayah budidaya. Ulat grayak jagung *Spodoptera frugiperda* atau yang dikenal sebagai *fall army worm* (FAW) merupakan hama invasif baru di Indonesia. Studi mengenai Biologi *Spodoptera frugiperda* pada pakan buatan telah menghasilkan gambaran aspek biologi serangga ini seperti siklus hidup, masa inkubasi telur, dan fekunditas betina. Penyakit karat (*Phakopsora pachyrhizi* Syd) menjadi salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai. Studi karakter mikromorfologi dan patogenisitas *P. pachyrhizi* asal Cikeumeuh, Bogor terhadap dua belas genotipe kedelai telah mengidentifikasi bentuk dan ukuran *uredospor* *P. pachyrhizi* yang berasal dari lokasi tersebut. Ulat penggerek tongkol adalah salah satu hama penting yang merupakan ancaman terhadap produksi jagung. Karakterisasi molekuler *Helicoverpa armigera* Nucleopolyhedrovirus (HearNPV) menunjukkan bahwa isolat HearNPV Bogor memiliki kekerabatan genetik dengan NPV yang menyerang *H. armigera* dari berbagai negara.

Potensi mikroba potensial dipresentasikan dalam beberapa studi. Melalui studi kemampuan antagonis bakteri lipolitik asal tanah terhadap *Ganoderma* telah diidentifikasi isolat-isolat bakteri mampu menghasilkan enzim lipase dan memiliki daya hambat terhadap *Ganoderma*. Melalui kegiatan isolasi dan identifikasi molekuler khamir telah teridentifikasi isolat-isolat khamir terbaik yang mampu memfermentasi glukosa dan xilosa. Isolate-isolat tersebut dapat dimanfaatkan untuk Pengembangan Produksi Bioetanol. Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard 1881) diketahui memiliki potensi sebagai agen biokontrol hama. Studi mengenai potensi parasitoid ini menunjukkan bahwa *A. calandrae* berpotensi sebagai agen biokontrol untuk menekan populasi *S. oryzae* pada jagung. Dalam studi optimasi fermentasi nira sorgum untuk produksi etanol dengan menggunakan isolat *yeast Saccharomyces cerevisiae* DBY-1 telah diperoleh kondisi optimal dalam proses fermentasi untuk menghasilkan etanol. Kondisi tersebut oleh kesterilan media fermentasi, pH, tempat inkubasi dan penambahan urea sebagai sumber nitrogen.

## **Susunan Komite Pengarah dan Komite Pelaksana**

### **I. Penasehat**

Dewan Penasehat : Dr. Ir. Fadjry Djufry, M.Si.  
Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan  
Pertanian

### **II. Pengarah**

Ketua : Ir. Mastur, M.Si., Ph.D.  
Kepala Balai Besar Penelitian dan  
Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya  
Genetik Pertanian

Wakil Ketua : Dr. Sustiprijatno, S.Si., M.Sc.

### **III. Pelaksana**

Ketua : Dr. Rossa Yunita, S.P., M.Si.  
Ir. Eny Ida Riyanti, M.Si., Ph.D.

Sekretaris : Dr. Lina Herlina  
Dr. Surya Diantina, S.P., M.Si.

Anggota : Nurul Hidayatun, S.Si., M.Si., Ph.D.  
Dr. Wening Enggarini, S.Si., M.Si.  
Dr. Hakim Kurniawan, S.P., M.P.  
Ir. Ida N. Orbani  
Wawan, M.Si.  
Ma'sumah, S.P.  
Alfia Annur Aini Azizi, S.P., M.Si.  
Randy Arya Sanjaya, S.T.  
Wina Darmawati  
M. H. Zulfikar

### **IV. Penyunting**

Ketua : Alfia Annur Aini Azizi, M.Si.

Anggota : Randy Arya Sanjaya, S.T.



**Pemanfaatan Penanda SSR untuk Analisis Sidik Jari DNA  
Kentang (*Solanum tuberosum* L.)  
(Utilization of SSR markers for DNA Fingerprinting Analysis  
of Potato (*Solanum tuberosum* L.))**

Ahmad Fadil Rizkiyantoro<sup>1\*</sup>, Ahmad Afifuddin<sup>1</sup>, Danang Widhiarso<sup>2</sup>,  
Hartinio Natalia Nahampun<sup>1</sup>, Mulyantoro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Bioteknologi PT. BISI International, Tbk Jl. Raya Pare-Wates KM.9  
Sumberagung, Plosoklaten, Kediri 64175, Jawa Timur  
Tel.: +62-354-392624. Fax: +62-354-391628.

<sup>2</sup>Departemen Penelitian dan Pengembangan Hortikultura PT. BISI International, Tbk Jl.  
Brigjen. Abdul Manan Wijaya No. 426, Ngroto, Pujon, Malang 65391, Jawa Timur Tel.:  
+62-341-524185. Fax: +62-341-513240.  
rizkiyantoro.ahmad@gmail.com

**ABSTRACT**

DNA fingerprinting analysis in plant breeding program is required due to the confirmation of genetic identity on a variety, variety registration, and plant variety protection (PVP). Establishment of DNA fingerprinting was conducted on 5 variety candidates of potato POR 19028, POR 19053, POR 20059, POR 20061, POR 20073 with 17 other comparison potatoes using 25 SSR markers with fluorescently labeled on a DNA analyzer based on the capillary electrophoresis. The technology facilitates DNA allele sizes reading precisely and accurately thus the genetic diversity among the variety can be further identified. A total of 80 SSR alleles were obtained at 25 SSR loci with a total of 1-9 alleles per locus. Unique SSR alleles can be used as genetic markers from each variety. The results of allele comparison in the entire SSR loci were obtained 7 unique SSR markers for 5 potato variety candidates, including STM0001, STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, and STM3012. The genetic diversity analysis using a NTSYS ver 2.2 software was produced groups, consisting of POR 20059, POR 20061, and POR 20073 which had genetic similarity 71-73% to the other types of processed potatoes. POR 19053 had 78-80% genetic similarity to the vegetable and intermediate potatoes and POR 19028 to the other vegetable potatoes was 90-95%.

**Keywords:** DNA fingerprinting, potato, SSR, unique markers

## ABSTRAK

Analisis sidik jari DNA dalam program pemuliaan tanaman diperlukan untuk konfirmasi identitas genetik suatu varietas, pendaftaran varietas, dan perlindungan varietas tanaman (PVT). Perakitan sidik jari DNA dilakukan pada 5 calon varietas kentang POR 19028, POR 19053, POR 20059, POR 20061, POR 20073 dengan 17 kentang pembanding lainnya menggunakan 25 penanda SSR yang berlabel *fluorescent* pada alat analisis DNA berbasis elektroforesis kapiler. Teknologi ini memfasilitasi pembacaan ukuran alel DNA sampel secara presisi dan akurat sehingga keragaman genetik antar varietas dapat diketahui lebih lanjut. Total 80 alel SSR diperoleh pada 25 lokus dengan jumlah 1-9 alel per lokus. Alel SSR yang unik dapat dijadikan sebagai penanda genetik dari tiap varietas. Hasil perbandingan alel di seluruh lokus diperoleh 7 penanda SSR unik untuk 5 calon varietas kentang diantaranya adalah STM0001, STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, dan STM3012. Analisis keragaman genetik menggunakan software NTSYS ver 2.2 menghasilkan kelompok yang terdiri atas POR 20059, POR 20061, POR 20073 yang memiliki kemiripan genetik 71-73% dengan tipe kentang olahan lainnya. POR 19053 mempunyai kemiripan genetik 78-80% dengan tipe kentang sayur dan intermediate dan POR 19028 dengan kentang sayur lainnya sebesar 90-95%.

**Kata kunci:** Sidik jari DNA, kentang, penanda unik, SSR

## PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman dari famili Solanaceae yang dikenal sebagai tanaman pangan terpenting keempat di dunia setelah jagung, padi dan gandum (Lee *et al.* 2021). Produksi kentang di Indonesia selama dua tahun terakhir mengalami penurunan dimana pada tahun 2019 hasil produksi kentang berkisar 1.314.654,23/ton sedangkan tahun 2020 menjadi 1.282.767,76/ton (Direktorat Jenderal Hortikultura 2020). Penggunaan varietas unggul sangat berperan penting untuk mencapai peningkatan produktivitas kentang di Indonesia (Kusmana 2012). Pemuliaan tanaman varietas unggul baru membutuhkan keterampilan, infrastruktur, dan sumber daya genetik yang tinggi. Produksi benih dari varietas unggul membutuhkan investasi yang besar, waktu panjang, dan keahlian khusus sehingga diperlukan jaminan bagi pemulia dan produsen benih agar benihnya tidak dipalsukan oleh pihak lainnya tanpa izin.

Indonesia telah memiliki Undang-Undang Perlindungan Varietas Tanaman (Undang-Undang Republik Indonesia No. 29/2000) untuk melindungi hak kekayaan intelektual dan meningkatkan gairah produsen benih dan pemulia tanaman. Perlindungan varietas baru memberikan hak

eksklusif bagi para pemulia tanaman dan merupakan sarana untuk mendukung kegiatan pemuliaan lebih lanjut. Para pemulia memiliki hak untuk melindungi varietas baru atas bentuk kepemilikannya untuk mencegah penyalahgunaan varietas baru tersebut. Perlindungan varietas dapat dilakukan dengan pemanfaatan penanda berbasis DNA yang memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan perlindungan varietas berbasis morfologi saja atau dengan bantuan dengan studi protein (Jamali et al. 2019).

Analisis sidik jari DNA dalam program pemuliaan tanaman diperlukan untuk konfirmasi identitas genetik suatu varietas, pendaftaran varietas, dan perlindungan varietas tanaman (PVT). Variabilitas dan stabilitas yang tinggi pada analisis sidik jari DNA dapat digunakan untuk mengidentifikasi individu dan menentukan kekerabatan antar individu tanaman (Jiang et al. 2020). Analisis sidik jari DNA dengan berbasis penanda molekuler seperti *Random Amplified Polymorphism DNA (RAPD)*, *Inter-Retrotransposon Amplified Polymorphism (IRAP)*, *Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR)*, *Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)*, dan *Simple Sequence Repeats (SSR)* sering digunakan untuk program pemuliaan tanaman (Lee et al. 2021).

Penanda berbasis SSR secara umum banyak digunakan dan memiliki beberapa kelebihan diantaranya menghasilkan polimorfisme yang tinggi, bersifat kodominan, tersedia melimpah dan terdistribusi diseluruh genom (Powell et al. 1996). Pemanfaatan SSR untuk identifikasi kultivar, analisis keragaman genetik dan studi lainnya pada kentang telah dilakukan oleh Norero et al. (2002), Barandalla et al. (2006), Reid & Kerr (2007), Favoretto et al. (2011), Duan et al. (2018). Penggunaan penanda SSR berlabel *fluorescent* dengan alat berbasis elektroforesis kapiler membantu dalam pembacaan ukuran fragmen DNA yang lebih cepat, akurat dan presisi (Mansfield et al. 1994). Akurasi tinggi dan sistem skoring alel yang baik akan membantu untuk analisa polimorfisme sidik jari DNA tiap sampel.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sidik jari DNA 5 calon varietas kentang baru BISI POR 19028, POR 19053, POR 20059, POR 20061, POR 20073 dan 17 varietas kentang pembanding dengan penanda SSR berlabel *fluorescent*. Perbandingan data sidik jari antar sampel akan diperoleh penanda unik SSR yang nantinya dimanfaatkan untuk konfirmasi identitas genetik varietas baru, dan analisa keragaman genetik antar varietas sehingga dapat digunakan sebagai *database* untuk perlindungan varietas tanaman (PVT).

## **MATERI DAN METODE**

### **Tempat dan waktu**

Kegiatan analisis sidik jari DNA kentang dilakukan pada Maret-Juni 2021 di Laboratorium Molecular Breeding, Departemen Bioteknologi, PT. BISI International, Tbk.-Kediri, Jawa Timur.

### **Sampel penelitian**

Sampel daun dikoleksi dari lahan budidaya tanaman kentang Departemen Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, PT. BISI International, Tbk. di Pujon, Malang, Jawa Timur. Sampel yang diuji adalah 5 calon varietas kentang baru BISI yang terdiri dari 3 kentang olahan (POR 20059, POR 20061, POR 20073), 1 kentang tipe intermediate (POR 19053) dan 1 kentang tipe sayur (POR 19028). Sebagai pembandingan diikutsertakan juga 17 varietas kentang lainnya yang terdiri dari 8 kentang tipe olahan (Amabile, AR 07, AR 08, Atlantik M, Bliss, Maglia, Medians, Repita), 3 kentang tipe *intermediate* (Kentang Merah-1, Kentang Merah-2, Ping 06) dan 6 kentang tipe sayur (Granola L., Granola Kembang, GM 05, Dayang Sumbi, Nadia, dan PO 160055).

### **Isolasi DNA**

DNA tiap sampel diisolasi dengan metode CTAB berdasarkan Doyle and Doyle (1990) yang telah dimodifikasi. Sampel daun dari 22 varietas kentang ditimbang  $\pm 100$  mg dan dihaluskan hingga menjadi bubuk halus dengan nitrogen cair. Sampel kemudian dimasukkan ke mikrotube 2 mL yang telah terisi 600  $\mu$ L larutan buffer ekstraksi (2% CTAB, 20 mM EDTA, 0,1 M Tris-HCl pH 8,0, 1,4 M NaCl) dan 10  $\mu$ L  $\beta$ -mercaptoethanol. Larutan sampel lalu diinkubasi pada suhu 60 °C selama 30 menit. Sebanyak 600  $\mu$ L kloroform:isoamil alkohol (24:1) ditambahkan ke dalam larutan sampel dan disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 12.000 rpm pada suhu 4 °C. Sebanyak 400  $\mu$ L supernatan dipindahkan ke mikrotube 1,5 mL dan ditambahkan 5  $\mu$ L RNase A untuk diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Larutan sampel selanjutnya ditambah 600  $\mu$ L Isopropanol dingin dan inkubasi pada suhu -20 °C selama 60 menit. Sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 12.000 rpm pada suhu 4 °C. Setelah itu supernatan dibuang dan pelet dicuci dengan 200  $\mu$ L etanol 70%. Sentrifugasi selama 15 menit pada kecepatan 12.000 rpm (tahapan pencucian pelet dilakukan sebanyak dua kali). Pelet DNA kemudian dikeringkan dan dilarutkan dengan 25  $\mu$ L TE 1X pH 8,0.

### **Amplifikasi DNA dan elektroforesis produk PCR**

Amplifikasi sampel dilakukan dengan 25 pasang penanda SSR yang



tersebar di seluruh kromosom kentang (Milbourne *et al.* 1998; Favoretto *et al.* 2011). Penanda SSR dan primer M13 label pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Ujung 5' primer *forward* SSR ditambahkan dengan sekuens basa yang sama dengan primer M13 label untuk visualisasi fragmen SSR. Total volume reaksi PCR yang digunakan yakni 12,5 µL dengan konsentrasi akhir untuk tiap reagen *My Taq HS Red Mix*-(Bioline, UK) 1X, MgCl<sub>2</sub> 2mM, primer *forward* dan *reverse* serta primer M13 yang dilabel dengan 6FAM atau HEX (Schuelke 2000) masing-masing 0,2 µM, DNA sampel 30 ng. Tahapan PCR meliputi pre-denaturasi dengan suhu 95 °C selama 3 menit, diikuti dengan denaturasi pada suhu 95 °C selama 15 detik, *annealing* 55 °C selama 15 detik, ekstensi 72 °C selama 15 detik sebanyak 35 siklus dan ekstensi akhir 72 °C selama 1 menit. Produk PCR kemudian dielektroforesis di gel agarosa 1,5% dengan pewarna etidium bromida dan divisualisasi di Gel Documentation (KODAK MI, USA).

### Visualisasi fragmen SSR

Hasil pengenceran amplikon SSR dari tiap sampel ditambahkan dengan 4 µL campuran *DNA size standard* dan HI-DI formamide dengan perbandingan volume 1:20. Sampel kemudian dianalisis dengan *Genetic Analyzer* 3500xL sesuai dengan protokol standar dari manufaktur. Ukuran alel atau fragmen DNA dari masing-masing sampel di tiap lokus SSR kemudian dianalisa dengan program Genemapper 4.1 (Applied Biosystems, USA).

### Analisis filogenetik

Skoring alel SSR dilakukan berdasarkan perbandingan ukuran pasang basa di tiap-tiap sampel dan lokus SSR. Pemberian nilai skor '1' (satu) mempresentasikan alel yang muncul sedangkan nilai skor '0' (nol) mempresentasikan alel yang absen. Filogenetik dikonstruksi berdasarkan data biner alel dengan metode UPGMA (*Unweighted Paired Group with Arithmetic Average*) menggunakan program NTSYSpc-2.2 (Rohlf, 2000). Kemiripan genetik dari tiap sampel kemudian ditentukan berdasarkan koefisien genetik dari dendrogram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis polimorfisme alel SSR

Penentuan ukuran alel SSR secara semi-otomatik menggunakan primer berlabel *fluorescent* di alat *genetic analyzer* memudahkan pengamatan alel dari sampel di tiap lokus. Perbedaan alel dengan ukuran 1 pasang basa (pb) antar sampel memudahkan analisa polimorfisme sehingga identitas unik dan kekerabatan genetik antar sampel dapat ditentukan dengan pasti

(Gambar 1).

Amplifikasi sampel dengan seluruh penanda SSR menghasilkan amplicon diseluruh tipe sampel kentang (olahan, intermediate, dan sayur). Total 80 alel SSR terdeteksi di 25 lokus dengan kisaran 1-9 alel dan rata-rata 3,2 alel per lokus SSR dan jumlah alel terbanyak pada lokus STM0003 yakni 9 alel. Dari 80 alel SSR, 75 alel (93,75%) bersifat polimorf antar varietas kentang yang teramati di 22 lokus SSR (STM0001, STM0003, STM0004, STM0007, STM0010, STM0013, STM0019a, STM0024, STM0025, STM0037, STM0038, STM0051, STM1008, STM1025, STM1029, STM1031, STM1053, STM1104, STM1106, STM2013, STM2022, dan STM3012) sedangkan alel monomorf masing-masing terdapat pada lokus STM1049, STM1050 (masing-masing 2 alel) dan STPoAc58 dengan jumlah 1 alel.

Parameter lain untuk menentukan tingkat polimorfisme penanda molekuler adalah nilai PIC (*Polymorphism Information Content*). Nilai PIC di 22 lokus polimorf berkisar antara 0,201 (STM1053) hingga 0,957 (STM0003). PIC yang tinggi berkorelasi dengan jumlah alel yang teridentifikasi di lokus SSR. STM0003 memiliki jumlah alel yang banyak dan dengan nilai PIC yang tinggi dibanding lokus yang lain. Ringkasan terkait analisis alel dan polimorfisme sampel dapat dilihat pada Tabel 1. Aplikasi beberapa penanda SSR yang sama dari penelitian Barandalla *et al.* (2006) dihasilkan rata-rata jumlah alel yang tidak terlalu berbeda yaitu 3,5 dan nilai PIC 0,0-0,74. Perbandingan lainnya pada studi keragaman genetik yang dilakukan Favoretto *et al.* (2011) di 38 kultivar kentang dengan 10 penanda SSR menghasilkan rata-rata jumlah alel 4,6 di 10 lokus SSR dengan nilai PIC antara 0,13-0,86.

**Tabel 1.** Penanda SSR untuk analisis sidik jari DNA dan sekuens primer M13 label beserta karakteristik alel dari genotyping 22 varietas kentang

| No. | Nama     | Motif pengulangan                                                              | Sekuen primer forward (5'-3')                     | Sekuen primer reverse (5'-3') | Letak kromosom   | Kisaran ukuran alel (pb) | Jumlah alel | PIC   |
|-----|----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|-------------|-------|
| 1   | STM0001  | (TG) <sub>4</sub> (TC) <sub>2</sub> (TG) <sub>5</sub>                          | AGTATTCACCCATTGACTTGGA                            | TAGACAAGCCAAAGCTGGAGAA        | VI               | 108-136                  | 5           | 0,601 |
| 2   | STM0003  | (AC) <sub>9</sub> (AT) <sub>9</sub>                                            | GGAGAATCATAAACACCCAG                              | AATTGTAACCTGTGTGTGTG          | XII              | 137-168                  | 9           | 0,957 |
| 3   | STM0004  | (AC) <sub>9</sub> (AT) <sub>7</sub> (AC) <sub>5</sub>                          | CGAGGGCGTAAACATGATGA                              | AGGTATTTGGACACAGCTTCA         | VII              | 108-133                  | 2           | 0,322 |
| 4   | STM0007  | (AC) <sub>9</sub>                                                              | GGACAAGCTGTGAAGTTTAT                              | AATTGAGAAAGAGTGTGTGTG         | XII              | 207-229                  | 4           | 0,747 |
| 5   | STM0010  | (TG) <sub>7</sub> (TA) <sub>6</sub> (TG) <sub>4</sub> (TA) <sub>5</sub>        | TCCTTAATATGGACAAAGCA                              | CCAGTAGATAAGTCATCCA           | IX               | 250-263                  | 2           | 0,433 |
| 6   | STM0013  | (AC) <sub>23</sub> (AT) <sub>6</sub> (AG) <sub>9</sub>                         | AACATATCAACTAAATGCCCTTTT                          | TTAATAATTTTACTCGGCTAATTG      | V                | 140-184                  | 2           | 0,214 |
| 7   | STM0019a | (AD) <sub>7</sub> (GT) <sub>10</sub> (AT) <sub>4</sub>                         | AATAGGTGTACTGACTCTCAATG                           | TTGAAAGTAAAGTCTCTAGTATGTG     | VI               | 200-223                  | 2           | 0,438 |
| 8   | STM0024  | (GT) <sub>5</sub> (GC) <sub>4</sub> (GT) <sub>4</sub>                          | CATTACCTTGTGAGATTAGATTG                           | CATATAAGTAGGAATAGGAGGTTT      | VIII             | 124-153                  | 3           | 0,596 |
| 9   | STM0025  | (GT) <sub>5</sub> ... (AC) <sub>12</sub> (AT) <sub>6</sub>                     | GTTCATGATTTGAAATGCTC                              | ATGACTCAACCCCAAATG            | XI               | 143-157                  | 3           | 0,322 |
| 10  | STM0037  | (TC) <sub>5</sub> (AC) <sub>6</sub> 6AA... (AC) <sub>7</sub> (AT) <sub>4</sub> | AATTTAACTTAGAAGATTAGTCTC                          | ATTGGTTGGGTATGATA             | XI               | 86-100                   | 2           | 0,375 |
| 11  | STM0038  | (TA) <sub>4</sub> (TG) <sub>12</sub>                                           | AACTCTAGCAGTATTTGCTTCA                            | TTAATTAGCGTCAAAATGCATA        | II               | 98-123                   | 4           | 0,821 |
| 12  | STM0051  | (AC) <sub>7</sub> ... (AC) <sub>7</sub> (AT) <sub>4</sub>                      | TACATACATACACACAGCG                               | CTGCAACTTTATAGCCTCCA          | X                | 125-131                  | 2           | 0,474 |
| 13  | STM1008  | (AT) <sub>10</sub>                                                             | GTACACAGCAAAATAGCAAG                              | TAGCAACTCTCACATCCACT          | II, IV, IX       | 147-155                  | 2           | 0,351 |
| 14  | STM1025  | (T) <sub>15</sub> (A) <sub>8</sub>                                             | ATTTCGTGCTTACCCTACTA                              | AACCCAAAGATTACCACATTC         | III              | 196-244                  | 6           | 0,620 |
| 15  | STM1029  | (C) <sub>12</sub>                                                              | AGGTTCACTCACAAATCAAGCA                            | AAGATTCCAGAAATTTGAGGG         | I                | 171-181                  | 3           | 0,509 |
| 16  | STM1031  | (AT) <sub>13</sub>                                                             | TGTGTTTGTTTTCTGTAT                                | AAATCTATCCTCATCTCTA           | V                | 274-280                  | 2           | 0,543 |
| 17  | STM1049  | (ATA) <sub>6</sub>                                                             | CTACCAGTTTGTGATTTGTGGTG                           | AGGGACTTTAAATTTGTGGAGC        | I                | 194-204                  | 2           | -     |
| 18  | STM1050  | (AT) <sub>16</sub>                                                             | GTACATATATACAAATATCTAACCG                         | TTCTCTATGTTAGGCTAGAGTG        | III, IV, VI, VII | 121-148                  | 2           | -     |
| 19  | STM1053  | (TA) <sub>4</sub> (ATC) <sub>5</sub>                                           | TCTCCCCATCTTAAATGTTTC                             | CAACACAGCATSCAGATCATC         | III              | 185-188                  | 2           | 0,201 |
| 20  | STM1104  | (TCT) <sub>5</sub>                                                             | TGAATCTCTTGCTTACTGTAACTG                          | CAAAGTGGTGTGAAGCTGTGA         | VIII             | 182-189                  | 3           | 0,910 |
| 21  | STM1106  | (AT) <sub>13</sub>                                                             | TCCAGCTGATTTGGTTAGGTGTG                           | ATGCGAATCTACTCGTCAATG         | X                | 155-173                  | 3           | 0,719 |
| 22  | STM2013  | (TCTA) <sub>6</sub>                                                            | ITCGGAATACCTCTGCG                                 | AAAAAAGAACGCGCACG             | VII              | 160-179                  | 6           | 0,340 |
| 23  | STM2022  | (CAA) <sub>3</sub> ... (CAA) <sub>3</sub>                                      | CGGTCAGCGATTTCAGTACTA                             | TTCACTCAACTCCTGTTGGC          | II               | 192-207                  | 4           | 0,600 |
| 24  | STPaAc38 | (CT) <sub>4</sub> ... (CT) <sub>8</sub>                                        | CAACTCAACCCAGGAAGCAAA                             | GAGAAATGGGCACAAAACACA         | IX               | 180-225                  | 4           | 0,518 |
| 25  | M13-FAM  | (TA) <sub>13</sub>                                                             | TTGATTAAGGAATGCAGCTTTGTG                          | ACGTTAAAGAAAGTGAGAGTACGAC     | V                | 244-247                  | 1           | -     |
|     | M13-HEX  | -                                                                              | 6FAM-TGTAAACACGACGCCAGT<br>HEX-TGTAAACACGACGCCAGT | -                             | -                | -                        | -           | -     |

**Tabel 2.** Data sidik jari DNA 5 calon varietas kentang baru BISI dan sampel pembandingan di 8 lokus SSR

| Lokus SSR | Ukuran alel (pb) | Tipe dan varietas kentang |           |           |            |                |         |                       |               |       |         |           |               |       |              |           |
|-----------|------------------|---------------------------|-----------|-----------|------------|----------------|---------|-----------------------|---------------|-------|---------|-----------|---------------|-------|--------------|-----------|
|           |                  | Olahan                    |           |           |            |                |         |                       | Intermediate  |       |         |           |               | Sayur |              |           |
|           |                  | POR 20059                 | POR 20061 | POR 20073 | Amabile 07 | AR Atlantik 08 | M Bliss | Maglia Medians Repita | POR KM- 19053 | KM- 2 | Ping 06 | POR 19028 | Granola L. K. | GM 05 | Dayang Nadia | PO 160055 |
| STM0001   | 108-109          | -                         | -         | -         | -          | -              | ✓       | -                     | -             | -     | -       | -         | -             | -     | -            | -         |
|           | 115              | -                         | -         | ✓         | -          | -              | -       | -                     | -             | -     | -       | -         | -             | -     | -            | -         |
|           | 122-123          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 128-129          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM0019a  | 135-136          | -                         | -         | -         | -          | -              | -       | -                     | -             | -     | -       | -         | -             | -     | -            | -         |
|           | 200-207          | -                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 216-223          | -                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 196              | ✓                         | ✓         | -         | -          | -              | ✓       | -                     | ✓             | ✓     | -       | -         | -             | -     | -            | -         |
| STM1025   | 203-207          | -                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | -       | -                     | -             | -     | ✓       | -         | -             | -     | -            | -         |
|           | 209-215          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 217-220          | -                         | -         | -         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | -             | -     | -       | -         | -             | ✓     | -            | -         |
|           | 223              | ✓                         | ✓         | ✓         | -          | -              | ✓       | ✓                     | -             | ✓     | ✓       | -         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM1049   | 238-244          | -                         | -         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 194-196          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 201-204          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 121-135          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM1050   | 138-148          | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 155-158          | -                         | -         | ✓         | -          | -              | -       | -                     | -             | -     | ✓       | -         | -             | -     | -            | -         |
|           | 164-167          | -                         | ✓         | -         | -          | -              | -       | ✓                     | -             | -     | -       | -         | ✓             | -     | -            | -         |
|           | 170-173          | -                         | ✓         | -         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | -             | -     | -       | -         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM2013   | 160              | ✓                         | -         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 162              | -                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | -     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 169              | -                         | -         | -         | -          | -              | -       | -                     | -             | ✓     | -       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 171              | ✓                         | -         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | -     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM3012   | 176              | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 179              | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | -             | -     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 180              | ✓                         | ✓         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | ✓             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 205-209          | ✓                         | -         | ✓         | ✓          | ✓              | ✓       | ✓                     | -             | ✓     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
| STM3012   | 211-213          | -                         | -         | ✓         | -          | ✓              | -       | -                     | -             | -     | ✓       | ✓         | ✓             | ✓     | ✓            | ✓         |
|           | 219-225          | -                         | ✓         | ✓         | -          | -              | -       | ✓                     | -             | -     | ✓       | -         | -             | -     | -            | -         |

### **Analisis sidik jari dan penentuan penanda SSR unik untuk identifikasi varietas**

Data sidik jari DNA sampel diperoleh dari perbandingan ukuran alel berdasarkan elektroferogram SSR *genetic analyzer*. Sebagai contoh, alel dari elektroferogram SSR di lokus STM0001 dan STM0019a (Gambar 2) dianalisis dengan program Genemapper 4.1 (Applied Biosystems) untuk mengetahui alel spesifik di setiap lokus. Representasi data sidik jari DNA sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

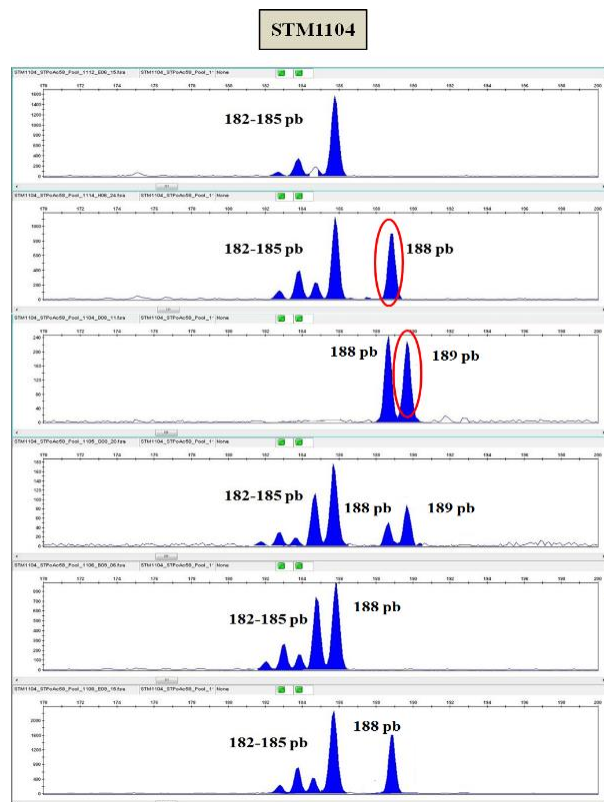
Berdasarkan data sidik jari DNA di 22 lokus polimorfik, tujuh lokus SSR diantaranya STM0001, STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, dan STM3012 menunjukkan pola alel yang unik untuk 5 calon varietas kentang saat dibandingkan antar calon varietas baru dan 17 sampel pembanding lainnya. Tujuh penanda ini dapat dijadikan sebagai penanda unik untuk 5 calon varietas kentang baru (Tabel 3). POR 20059 memiliki ukuran alel (pb) yang berbeda di 1 lokus SSR yakni STM0003 jika dibandingkan seluruh sampel lainnya. POR 20061 mempunyai ukuran alel (pb) yang berbeda di 6 lokus SSR (STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, dan STM3012) jika dibandingkan dengan seluruh sampel lainnya sedangkan untuk POR 20073 mengandung alel (pb) yang berbeda di 4 lokus SSR (STM0001, STM0003, STM1025, STM1106). Selain itu, POR 19053 mempunyai ukuran alel (pb) berbeda di 1 lokus SSR yakni STM1025 sedangkan POR 19028 memiliki ukuran alel (pb) berbeda di 3 lokus SSR (STM1025, STM2013, dan STM3012) jika dibandingkan dengan seluruh sampel. Penanda STM003 dengan jumlah alel dan PIC yang tinggi dapat digunakan untuk identifikasi 3 varietas kentang olahan POR 20059 POR 20061, POR 20073 sedangkan penanda STM1025 dapat digunakan sebagai penanda unik untuk 2 calon varietas kentang olahan BISI POR 20061, POR 20073, kentang intermediate (POR 19053) dan kentang sayur (POR 19028).

Teknik untuk membedakan dan mengidentifikasi genetik tanaman telah banyak diterapkan dalam penelitian dan pemuliaan. Efisiensi dan efektivitas pada implementasi penanda berbasis DNA dalam beberapa tahun terakhir menjadikannya sebagai opsi yang sangat membantu dalam hal perlindungan dan pendaftaran varietas baru (Jamali *et al.* 2019). Banyak diantaranya berfokus pada penggunaan penanda SSR karena kemudahan penggunaan, kestabilan dan kecepatannya (Coombs *et al.* 2004; Ghislain *et al.* 2004; Reid & Kerr 2007). Metode cepat dan handal telah dilakukan untuk kegiatan identifikasi kultivar kentang yang sangat bermanfaat dalam pemeliharaan koleksi plasma nutfah. Enam penanda SSR (STM1024, STM2022, STM2028, STM3012, STM5136, dan STM5148) diketahui dapat membedakan lebih dari 400 varietas kentang dan menghasilkan data yang

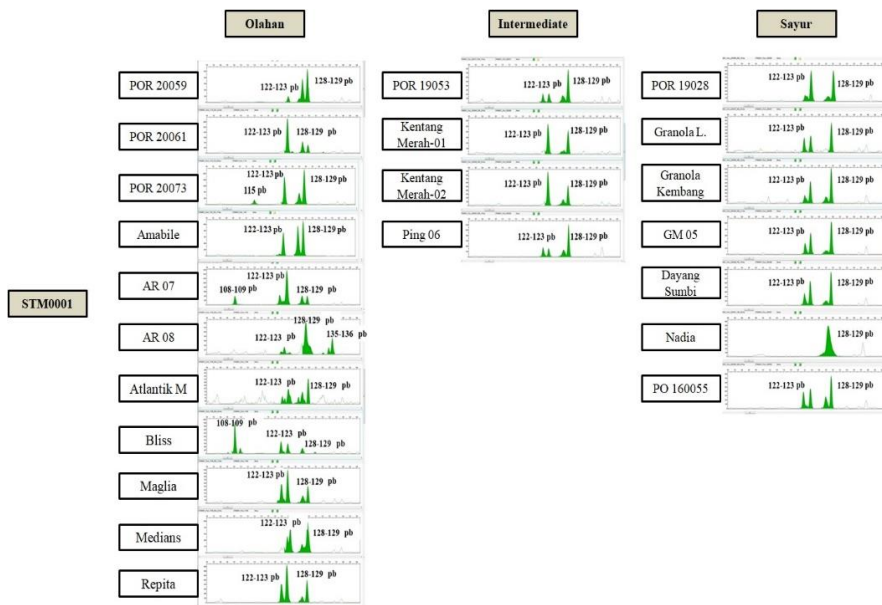
akurat dengan persentase tingkat akurasi 100% (Reid & Kerr 2007).

**Tabel 3.** Penanda spesifik SSR untuk identifikasi 5 calon varietas kentang baru BISI

| No. | Tipe kentang | Varietas  | Penanda SSR unik                                          |
|-----|--------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| 1.  | Olahan       | POR 20059 | STM0003                                                   |
| 2.  |              | POR 20061 | STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, dan STM3012 |
| 3.  |              | POR 20073 | STM0001, STM0003, STM1025, STM1106                        |
| 4.  | Intermediate | POR 19053 | STM1025                                                   |
| 5.  | Sayur        | POR 19028 | STM1025, STM2013, dan STM3012                             |



**Gambar 1.** Profil elektroferogram SSR dengan perbedaan ukuran alel 1 pasang basa (pb) pada lokus STM1104



**Gambar 2.** Elektroferogram SSR pada 22 sampel kentang pada lokus STM0001

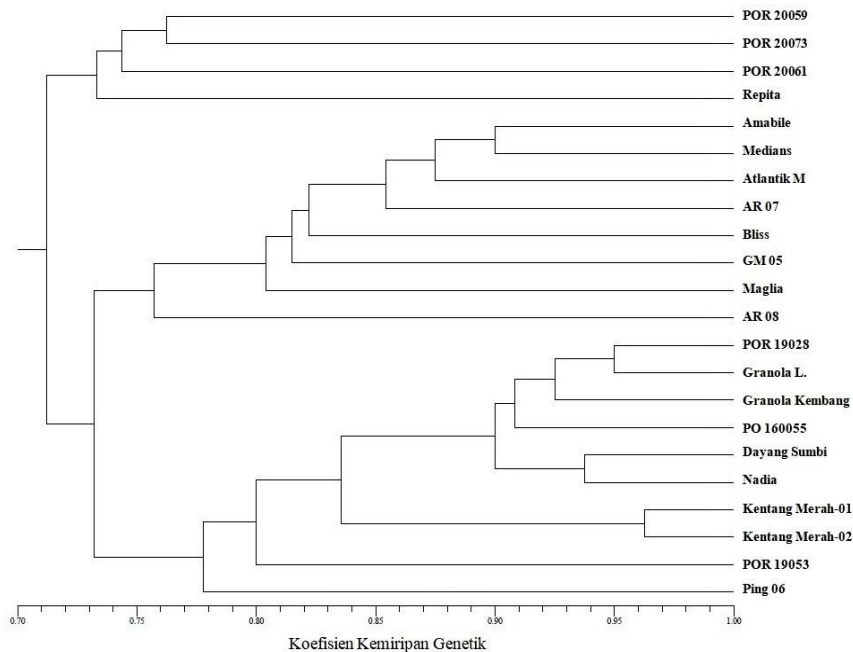
### Analisis filogenetik

Hasil analisis filogenetik (Gambar 3) menunjukkan keseluruhan tipe kentang (olahan, intermediate, dan sayur) tersebar di 3 kluster. Pada kluster I terdiri atas POR 20059, POR 20073, POR 20061, dan Repita. Kluster II terdiri dari Amabile, Medians, Atlantik M, AR 07, Bliss, GM 05, Maglia, dan AR 08 sedangkan kluster III terdiri atas POR 19028, Granola L., Granola Kembang, PO 160055, Dayang Sumbi, Nadia, Kentang Merah-1, Kentang Merah-2, POR 19053, dan Ping 06.

Ketiga calon varietas kentang olahan BISI POR 20059, POR 20061 dan POR 20073 berada pada kelompok yang sama dengan Repita dengan kemiripan genetik sebesar 73%. Ketiganya juga memiliki kemiripan genetik 71% terhadap tipe kentang olahan (Amabile, AR 07, AR 08, Atlantik M, Bliss, Maglia, Medians). Analisis kluster memperlihatkan bahwa tipe kentang mengelompok dengan tipe yang sama. Pada studi ini beberapa kentang olahan seperti Atlantik, Amabile, Medians dan Maglia mengelompok pada 1 grup yang sama. Hasil tersebut sama dengan analisis kluster yang dilakukan oleh Nugroho *et al.* (2019) terhadap 14 genotipe kentang dengan 22 penanda SSR dimana Amabile, Medians dan Maglia pada kelompok yang sama dengan tetua betinanya yaitu Atlantik.

Kentang intermediate BISI POR 19053 dan kentang sayur BISI POR 19028 tergolong pada satu grup yang sama. POR 19053 memiliki kemiripan

78% dengan Ping06 dan 80% dengan kentang intermediate Kentang Merah-1, Kentang Merah-2 dan seluruh tipe sayur. Kentang sayur BISI POR 19028 mempunyai kemiripan 90-93% dengan tipe sayur Granola Kembang, Dayang Sumbi, Nadia, PO160055 serta memiliki kemiripan genetik tertinggi 95% dengan Granola L.



**Gambar 3.** Dendrogram sampel hasil analisis dengan program NTSYS ver 2.2 berdasarkan 25 lokus SSR

Penanda SSR berguna untuk menentukan variasi genetik antar genotipe sampel. Informasi tentang keragaman genetik memungkinkan adanya keragaman dalam plasma nutfah yang dapat digunakan untuk pemuliaan tanaman. Data sidik jari dan karakterisasi keragaman genetik juga penting untuk perlindungan kultivar, terutama untuk menjamin hak kekayaan intelektual serta eksplorasi dan pemanfaatan varietas kentang tersebut.

### KESIMPULAN

Pemanfaatan penanda SSR berlabel *fluorescent* dalam kegiatan identifikasi varietas dan studi keragaman genetik memberikan hasil yang lebih efektif, presisi, dan akurat. Tujuh penanda SSR ditetapkan sebagai penanda unik untuk 5 calon varietas kentang BISI yaitu STM0001, STM0003, STM0019a, STM1025, STM1106, STM2013, dan STM3012. Analisis



filogenetik dapat membedakan seluruh calon varietas dan pembanding dan membagi menjadi 3 kluster utama. Kentang olahan BISI memiliki kemiripan genetik 71-73% dengan kentang olahan pembanding sedangkan kentang intermediate POR 19053 dan kentang sayur BISI POR 19028 memiliki kemiripan genetik dengan tipe kentang yang sama masing-masing sekitar 78-80% dan 90-95%. Informasi genetik lima calon varietas kentang baru pada penelitian ini akan bermanfaat untuk perlindungan varietas dan mendukung program pemuliaan tanaman kentang nasional di masa depan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pimpinan dan management PT. BISI International, Tbk. yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama kegiatan penelitian berlangsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Barandalla L., Ruiz De Galarreta Ji Rios D., & Ritter E. (2006) Molecular analysis of local potato cultivars from Tenerife Island using microsatellite markers. *Euphytica*, 152, 283-291.
- Coombs J.J., Frank, L.M. & Douches D.S. (2004) An applied fingerprinting system for cultivated potato using simple sequence repeats. *American Journal of Potato Research*, 81, 243-250.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. (2020) *Laporan kinerja 2020*. [Online] Tersedia pada: <http://hortikultura.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2021/07/Laporan-Kinerja-Ditjen-Hortikultura-TA2020.pdf> [Diakses 25 Agustus 2021].
- Doyle, J.J. dalam Doyle, J.L. (1990) A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*, 19, 11-15.
- Duan, Y., Liu, J., Xu, J., Bian, C., Duan, S., Pang, W., Hu, J., Li, G., & Jin, L. (2018) DNA fingerprinting and genetic diversity analysis with simple sequence repeat markers of 217 potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) in China. *American Journal of Potato Research*, 1-12.
- Favoretto, P., Veasey, E. A., & Melo, P. C. T. (2011) Molecular characterization of potato cultivars using SSR. *Horticultura Brasileira*, 29, 542-547.
- Ghislain M., Spooner, D.M., Rodríguez, F., Villamón, F., Núñez, J., Vásquez, C., Waugh, R., & Bonierbale, M. (2004) Selection of highly informative and user-friendly microsatellites (SSRs) for genotyping of cultivated potato. *Theoretical and Applied Genetics*, 108: 881-890.
- Jamali, S.H., Cockram, J., & Hickey, L.T. (2019) Insights into deployment of DNA markers in plant variety protection and registration. *Theoretical and Applied Genetics*, 132, 1911-1929.

- Jiang, B., Zhao, Y., Yi, H., Huo, Y., Wu, H., Ren, J., Ge, J., Zhao, J., & Wang, F. (2020) PIDS: A user-friendly plant DNA fingerprint database management system. *Genes*, 11 (373), 1-15.
- Kusmana. (2012) Uji adaptasi klon kentang hasil persilangan varietas atlantik sebagai bahan baku keripik kentang di dataran tinggi Pangelangan. *Jurnal Hortikultura*, 22 (4), 342-348.
- Lee, K-J., Sebastin, R., Cho, G-T., Yoon, M., Lee, G-A., & Hyun, D-Y. (2021) Genetic diversity and population structure of potato germplasm in RDA-genebank: utilization for breeding and conservation. *Plants*, 10 (752), 1-14.
- Mansfield, D.C., Brown A.F., Green D.K., Carothers, AD., Morris, S.W., & Evans, H-J. (1994) Automation of genetic linkage analysis using fluorescent microsatellite markers. *Genomics*, 24, 225-233.
- Milbourne, D., Meyer, R.C., Collins, A.J., Ramsay, L.D., Gebhardt, C., & Waugh, R. (1998) Isolation, characterisation and mapping of simple sequence repeat loci in potato. *Mol Gen Genet* 259, 233-245.
- Norero, N., Malleville, J., Huarte, M., & Feingold, S. (2002) Cost efficient potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivar identification by microsatellite amplification. *Potato Research*, 45, 131-138.
- Nugroho, K. Terryana, R. T., Kusmana, Lestari, P., dan Tasma, I. M. (2019) Analisis diversitas genetik 14 genotipe kentang berdsarkan karakter morfologi dan marka SSR. *AgroBiogen* 15 (2), 53-64
- Powell W., Machray G.C, & Provan J. (1996) Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends Plant Science*, 1, 215-222.
- Reid, A., & Kerr, M. (2007) A rapid simple sequence repeat (SSR)-based identification method for potato cultivars. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, 5 (1), 7-13.
- Rohlf, F.J. (2000) *NTSYS-pc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*, Version 2.2. Exeter Software. Setauket, New York, USA.
- Schuelke, M. (2000) An economic method for the fluorescent labeling of PCR fragments. *Nature Biotechnology*, 18, 233-234.
- Undang-undang Republik Indonesia No.29/2000. (2000) [Online] Tersedia pada: <http://pvtpp.setjen.pertanian.go.id/download/uu-29-00/> [Diakses 14 Agustus 2021].

## Indeks Penulis

### A

Agus P, 807  
Ahmad A, 807  
Ahmad D, 807  
Ahmad FR, 807  
Ahmad S, 807  
Ahmad W, 807  
Aida A, 807  
Akhmad H, 807  
Alberta DA, 807  
Alfia AAA, 807  
Ali H, 807  
Ali I, 807  
Amalia P, 807  
Andari R, 807  
Aniversari A, 807  
Anora TB, 807  
Aprizal Z, 807  
Aqwin P, 807  
Araz M, 808  
Asadi, 22, 24, 75, 88, 90, 92, 135  
Atmitri S, 808

### B

Bahagiawati AH, 808  
Bayu DPS, 808  
Bayu S, 808  
Budi S, 808

### C

Cucu G, 808

### D

Danang W, 808  
Dani S, 808  
Dede R, 808

Dedy RS, 808  
Dela K, 808  
Delima N, 808  
Della S, 808  
Devi R, 808  
Didy S, 808  
Dodin K, 808  
Dwi MP, 808  
Dwi NS, 808  
Dwinita WU, 808

### E

Edy L, 808  
Endang GL, 808  
Endrizal, 594, 601, 605, 808  
Eni SR, 808  
Eny IR, 808  
Estria FP, 808

### F

Fasha AM, 808  
Fatimah, 160, 574, 809  
Fiqy H, 809  
Fitri W, 809

### G

Gungun W, 809  
Gustav IA, 809  
Gustian, 553, 809

### H

Hakim K, 809  
Hamdan, 648, 649, 654, 804, 809  
Hartinio NN, 809  
Henti R, 809  
Hermawati C, 567, 809

Higa A, 809  
Himawan BA, 567, 809

## I

I Made S, 809  
I Made T, 809  
Ifa M, 809  
Ika RT, 809  
Imas R, 809  
Imelda M, 809  
Indah S, 809  
Indrastuti AR, 809  
Irna A, 809

## J

Jamaluddin, 101, 721, 809, 814  
Joko P, 809  
Julistia B, 605, 809  
Jumakir, 594, 809

## K

Karden M, 809  
Komarudin, 796, 809  
Kristantini, 64, 74, 809  
Kristianto N, 810  
Kristina D, 810  
Kurniawan RT, 810  
Kusumawaty K, 810

## L

Lina H, 810  
Ludy KK, 810

## M

M Assagaf, 810  
M Irfan HR, 810  
Mariana S, 810  
Mastur, 3, v, xx, 16, 24, 75, 158, 240,  
270, 539, 810

Mawaddah, 362, 810  
Mega W, 810  
Melati, 122, 129, 130, 133, 607, 810,  
814  
Melissa S, 810  
Mia K, 810  
Minangsari D, 810  
Muh. Fadhlan A, 810  
Muh. KA, 810  
Muhammad A, 810  
Muhammad AS, 810  
Muhammad S, 810  
Muhammad T, 810  
Mulyantoro, 353, 810  
Musliar K, 810  
Muzammil, 584, 810

## N

Nanda PWB, 810  
Nazly A, 810  
Nisa RM, 810  
Nur H, 810  
Nur Laela WM, 810  
Nursalam S, 810  
Nurul H, 810  
Nurwita D, 811  
Nuryati, 506, 811

## P

Prasetyorini, 15, 23, 811  
Puji L, 811

## R

R. Yayi MK, 811  
Rafika Y, 811  
Randy AS, 811  
Reflinur, 160, 182, 258, 271, 342,  
351, 811  
Rerenstradika TT, 811  
Rina HW, 811

Rita N, 811  
Roni H, 811  
Rossa Y, 811  
Rusmana, 811

## **S**

Samsinar, 182, 811  
Sela Y, 811  
Setyorini W, 811  
Shafa WZ, 811  
Sitawati, 392, 393, 402, 404, 405, 406,  
811, 815  
Siti Y, 811  
Sitti FS, 811  
Slamet, 134, 191, 211, 215, 216, 222,  
319, 482, 811, 815  
Soni S, 811  
Sotha S, 811  
Sri K, 811  
Sri R, 811  
Sri W, 811  
Suci R, 811  
Sugiono M, 811  
Suharyanto, 584, 812  
Sulastri, 691, 694, 703, 772, 812, 815  
Sulastri I, 812  
Sulastriningsih, 353, 812  
Surya D, 812  
Susianti, 812  
Suskandari K, 812  
Sustiprijatno, 3, xx, 270, 812

## **T**

Taryono, 415, 812  
Tatan K, 812  
Teguh S, 812  
Titin H, 812  
Toto H, 812  
Tri JS, 812

Tri W, 812  
Try ZPH, 812

## **V**

Vindri R, 812

## **W**

Wartono, 338, 352, 657, 812, 815  
Wawan, xx, 635, 680, 688, 812, 815  
Wening E, 812  
Widya S, 812  
Wiguna R, 812  
Winda N, 812  
Winda Z, 567, 812

## **Y**

Yamhuri T, 812  
Yati S, 812  
Yayat H, 812  
Yulistiawati AJ, 812  
Yusi NA, 812

## Peserta Seminar

| No. | Nama                            | Instansi                                                                                         |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Ahmad Dadang                    | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 2.  | Ahmad Fadil Rizkiyantoro        | PT. BISI International, Tbk                                                                      |
| 3.  | Aida Ainurrachmah               | Departemen Agronomi Universitas Gadjah Mada                                                      |
| 4.  | Alfia Annur Aini Azizi          | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 5.  | Ali Husni                       | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 6.  | Andari Risliawati               | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 7.  | Aniversari Apriana              | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 8.  | Anora Tri Bahi                  | Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor               |
| 9.  | Aprizal Zainal                  | Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang                                      |
| 10. | Aqwin Polosoro                  | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 11. | Atmitri Sisharmini              | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 12. | Danang Widhiarso                | PT. BISI International, Tbk                                                                      |
| 13. | Dani Satyawan                   | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 14. | Dela Kartikasari                | Universitas Pakuan Bogor                                                                         |
| 15. | Edy Listanto                    | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 16. | Endang Gati Lestari             | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian                               |
| 17. | Estria Furry<br>Pramudyawardani | Balai Besar Penelitian Tanaman Padi                                                              |
| 18. | Fathur Rachman                  | Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor |
| 19. | Fiqy Hilmawan                   | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian                                                             |

| No.                                    | Nama | Instansi                                                                                                        |
|----------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. Fitri Wulandari                    |      | (BPTP) Kalimantan Selatan<br>Program Studi Agroteknologi, Fakultas<br>Sains Terapan Universitas<br>Suryakencana |
| 21. Hakim Kurniawan                    |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 22. Higa Afza                          |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 23. Indah Sofiana                      |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 24. Irna Auliauzzakia                  |      | Universitas Gadjah Mada                                                                                         |
| 25. Jamaluddin                         |      | Program Studi Bioteknologi, Institut<br>Pertanian Bogor                                                         |
| 26. Julistia Bobihoe                   |      | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian<br>(BPTP) Jambi                                                            |
| 27. Kristianto Nugroho                 |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 28. Kusumawaty Kusumanegara            |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 29. Lina Herlina                       |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |
| 30. Lizza Fauziah Suroya               |      | Departemen Agronomi dan<br>Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB                                                |
| 31. Ludy Kartika Kristianto            |      | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian<br>(BPTP) Kalimantan Timur                                                 |
| 32. Mariana Susilowati                 |      | Balai Penelitian Tanaman Rempah dan<br>Obat                                                                     |
| 33. Melati                             |      | Balai Penelitian Tanaman Rempah dan<br>Obat                                                                     |
| 34. Mira Dewi                          |      | Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas<br>Ekologi Manusia, IPB                                                    |
| 35. Muh Fadhlhan Akhyar                |      | Program Studi Teknobiologi Fakultas<br>Teknobiologi Universitas Teknologi<br>Sumbawa                            |
| 36. Nanda Putri Winajanti<br>Budiyanto |      | Universitas Pakuan Bogor                                                                                        |
| 37. Nur Hidayah                        |      | Departemen Agronomi dan<br>Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB                                                |
| 38. Nurul Hidayatun                    |      | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian                                           |

| <b>No.</b> | <b>Nama</b>                  | <b>Instansi</b>                                                              |
|------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 39.        | Nurwita Dewi                 | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 40.        | Rafika Yuniawati             | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 41.        | Rerenstradika Tizar Terryana | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 42.        | Rina Hapsari Wening          | Balai Besar Penelitian Tanaman Padi                                          |
| 43.        | Roni Hidayat                 | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Maluku Utara                     |
| 44.        | Sela Yusuf                   | Institut Pertanian Bogor                                                     |
| 45.        | Setyorini Widayanti          | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta                       |
| 46.        | Shafa Widad Zahrani          | Universitas Jenderal Soedirman                                               |
| 47.        | Sisilia Theresia             | Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB                |
| 48.        | Sitawati                     | Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya        |
| 49.        | Siti Yuriyah                 | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 50.        | Slamet                       | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 51.        | Sortha Simatupang            | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara                   |
| 52.        | Sri Wahyuni                  | Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya-LIPI                     |
| 53.        | Suci Rahayu                  | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 54.        | Sulastri                     | Pusat Teknologi Produksi Pertanian, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi |
| 55.        | Surya Diantina               | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 56.        | Suskandari Kartikaningrum    | Balai Penelitian Tanaman Hias                                                |
| 57.        | Tatan Kostaman               | Balai Penelitian Ternak                                                      |
| 58.        | Titin Haryati                | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |
| 59.        | Tri Wahyuni                  | Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung        |
| 60.        | Try Zulchi Prasetyo Hariyadi | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian           |



| <b>No.</b> | <b>Nama</b>             | <b>Instansi</b>                                                       |
|------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 61.        | Vindri Rahmawati        | Institut Pertanian Bogor                                              |
| 62.        | Wartono                 | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian |
| 63.        | Wawan                   | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian |
| 64.        | Wening Enggarini        | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian |
| 65.        | Yati Supriati           | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian |
| 66.        | Yusi Nurmalita Andarini | Balai Besar Litbang Bioteknologi dan<br>Sumber Daya Genetik Pertanian |

# Prosiding

## Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik

Prosiding ini berisikan makalah-makalah yang dipresentasikan secara virtual dalam forum Seminar Nasional Komisi Nasional Sumber Daya Genetik tahun 2021 yang bertema “Peran Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik dalam Mendukung Pertanian Maju, Mandiri dan Modern”. Sejalan dengan kebijakan Kementerian Pertanian, seminar ini menyoroti potensi dan nilai penting sumber daya genetik (SDG) yang tersebar di wilayah Indonesia dan upaya perlindungannya baik secara fisik di bank gen maupun perlindungan hukum melalui berbagai aturan yang berlaku.

Makalah yang dipresentasikan dalam forum ini dikelompokkan dalam empat kelompok berdasarkan komoditas yang menjadi bahasannya diantaranya: ruang lingkup Bioteknologi dan SDG Tanaman Pangan, Bioteknologi dan SDG Tanaman Hortikultura, Bioteknologi dan SDG Tanaman Perkebunan, dan Hewan dan Organisme Lain.



**KOMISI NASIONAL  
SUMBER DAYA GENETIK**

Jalan Tentara Pelajar 3A, Menteng, Bogor Barat  
Kota Bogor, Jawa Barat – 16111  
Telp/Faks: (0251) 8337975/8338820  
e-mail: [komisi.nasional.sdg@gmail.com](mailto:komisi.nasional.sdg@gmail.com)

Bioteknologi dan  
Sumber Daya Genetik

ISBN 978-979-8393-07-5

