

Bab 4.

SUMBER DAYA GENETIK (SDG) DAN BIOTEKNOLOGI DUKUNG PERTANIAN MASA DEPAN

Yadi Suryadi dan Dwinita W. Utami

PENDAHULUAN

Upaya untuk mengoptimalkan sumber daya pertanian dan meningkatkan daya saing sektoral, maka konsep pertanian modern menjadi solusinya. Pertanian modern yang berkelanjutan sebagai bagian dari implementasi pembangunan nasional, pemanfaatan inovasi teknologi menjadi salah satu syarat utama. Masih rendahnya tingkat adopsi teknologi dalam pertanian, terutama pada komoditas penting, seperti pada tanaman pangan, ditengarai sebagai faktor penyebab pelambatan pembangunan pertanian di Indonesia selama dua dekade terakhir (Mardiharini & Jamal 2017). Ketersediaan SDG dan pemanfaatan Bioteknologi adalah bagian dari inovasi teknologi, komponen penting dalam pertanian modern.

Kekayaan keragaman genetik spesies yang merupakan kekayaan sumber daya hayati nasional perlu dikelola sebaik-

baiknya, guna memberikan dukungan keberlanjutan kehidupan bangsa Indonesia.

Sumber Daya Genetik (SDG) tanaman memiliki arti yang sangat penting dalam mendukung pemenuhan kebutuhan pangan baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian adalah melalui perbaikan genetik bahan tanaman dengan memanfaatkan SDG yang berbeda dengan material yang telah ada. Keanekaragaman genetik dalam plasma nutfah merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk menghasilkan varietas baru. Tersedianya SDG yang didukung oleh sistem pengelolaan yang kuat akan memacu percepatan perakitan tanaman unggul.

HILIRISASI PERAN SDG DAN HASIL BIOTEKNOLOGI

Pemanfaatan teknologi kultur jaringan sudah terbukti memberikan manfaat untuk pengadaan benih secara massal pada berbagai komoditi tanaman perkebunan seperti tebu, pisang dan sawit serta tanaman hortikultura seperti angrek, krisan dan tanaman hias lainnya.

Dengan teknologi molekular dimungkinkan untuk mendukung pemuliaan varietas tahan cekaman biotik maupun abiotik, serta untuk pemetaan molekuler pada gen-gen penting seperti ketahanan terhadap hama dan penyakit.

Kegiatan bioprospeksi juga merupakan kegiatan mengeksplorasi, mengoleksi dan memanfaatkan SDG secara sistematis guna memperoleh sumber baru senyawa kimia, gen, organisme dan produk alami lainnya untuk meningkatkan nilai tambah. Masih banyak potensi bioprospeksi berkaitan dengan pertanian dan farmasi sumber obat-obatan yang belum terungkap oleh karena itu penelitian SDG tanaman/mikroba dan upaya pemanfaatannya perlu digali lebih lanjut dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

Keberhasilan program pemuliaan sangat ditentukan oleh tingkat pemanfaatan SDG. Pemanfaatan SDG dalam program pemuliaan yang sangat intensif telah dilakukan pada tanaman pangan dan hortikultura. Hal ini terlihat dari jumlah varietas unggul yang telah dihasilkan. Sementara pada tanaman perkebunan masih terbatas pada tanaman tertentu. Perakitan varietas unggul baru (VUB) lebih mengarah kepada peningkatan dan stabilitas produksi pangan pokok (gandum, padi, jagung, dan kedelai). Pembuatan tanaman transgenik untuk mendapatkan sifat-sifat unggul seperti yang diinginkan berpeluang besar dapat terwujud.

PROSPEK PENGEMBANGAN

Keanekaragaman genetik dalam plasma nutfah tanaman/mikroba merupakan bahan dasar yang diperlukan dalam program untuk menghasilkan varietas unggul serta berbagai penemuan dan inovasi. Kegiatan eksplorasi maupun introduksi plasma nutfah pertanian di Badan Litbang Pertanian sudah dilakukan sejak lama, namun saat ini tidak merupakan kegiatan prioritas, Eksplorasi dan pengumpulan plasma nutfah sudah dilakukan hampir di seluruh provinsi di Indonesia, namun hasil yang diperoleh masih kurang karena terbatasnya dana dan tenaga.

Berbagai upaya untuk mengungkap potensi manfaat SDG meliputi upaya pencarian kandungan kimiawi baru pada makhluk hidup, baik mikroorganisme, hewan maupun tumbuhan yang mempunyai potensi sebagai obat atau nilai komersial lainnya. Kegiatan pemanfaatan bioprospeksi SDG dilakukan oleh berbagai lembaga atau institusi, seperti perusahaan farmasi, makanan, tekstil, dan pertanian, serta lembaga penelitian dan institusi lain baik milik pemerintah maupun swasta.

Arah dan strategi program penelitian dan pengembangan pertanian ke depan difokuskan pada penciptaan teknologi dan inovasi pertanian bio-industri berkelanjutan. Inovasi dan teknologi yang dihasilkan tidak saja diarahkan untuk meningkatkan produksi komoditas pertanian, tetapi juga mampu meningkatkan nilai tambah, kesejahteraan petani dan bersifat ramah lingkungan.

Bioteknologi dengan memanfaatkan biologi molekuler dapat berperan dalam pengelolaan penyakit berdasarkan aspek biologi, ekologi, dan epidemiologi. Berbagai teknik molekuler dan genomik sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pengelolaan dan pemanfaatan SDG, deteksi penyakit penting, perakitan varietas unggul serta perakitan tanaman transgenik.

Berbagai teknik molekuler telah banyak dimanfaatkan untuk perakitan VUB, Inpari HDB, Inpari Blas, dan Inpari 40 adalah varietas padi unggul hasil pemuliaan berbasis seleksi menggunakan marka molekuler. Upaya peningkatan ketahanan tanaman pangan maupun hortikultura yang rentan terhadap penyakit melalui pemanfaatan bioteknologi (dengan penyisipan gen tahan) diharapkan dapat membantu memecahkan masalah ketahanan pangan di Indonesia dan dapat memberikan kontribusi dalam upaya peningkatan pendapatan petani melalui pengurangan resiko kehilangan hasil akibat infeksi hama penyakit. Apabila tahap optimasi sudah diperoleh, maka tahap selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pemanfaatan skala besar secara tepat untuk aplikasinya.

Pada sektor pertanian, koleksi SDG tanaman/mikroba maupun tanaman memegang peran penting sebagai sumber untuk perbaikan atau perakitan varietas unggul baru. Pengelolaan dan pemanfaatan SDG perlu mendapat perhatian yang serius untuk membangun pertanian yang tangguh.

Biogen-Culture Collection (CC) telah terkoleksi beberapa mikroba potensial diantaranya koleksi bakteri endofit padi (ke-

lompok *Bacillus*), khitinolitik, aktinomisetes yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman padi, koleksi *Methylobacterium* spp. sebagai pemacu tumbuh tanaman kedelai, koleksi Bakteri Asam Laktat yang berpotensi sebagai bakteriocin terhadap *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella thypi*, koleksi mikroba pertanian sebagai bahan aktif biofertilizer dan dekomposer. Agar supaya koleksi mikroba potensial tersebut memiliki sumbangan yang nyata untuk pembangunan pertanian ramah lingkungan, maka koleksi-koleksi tersebut perlu dikembangkan menjadi produk-produk yang berguna untuk kepentingan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Mardiharini M, Jamal E. 2017. Menuju pembangunan pertanian modern. Dalam: Pasandaran E, Syakir M, Heriawan R, Yufdy MP, penyunting. Menuju pertanian modern berkelanjutan. Jakarta (Indonesia): IAARD Press.

INDEKS

A

agen, 276, 377, 415, 448, 449,
450, 452, 453, 464, 466, 467,
468, 469, 473, 474, 475, 514,
518, 519
antagonisme, 448, 452, 477

B

Bacillus thuringiensis, 8, 13, 366,
394, 395, 396, 409, 410, 411,
412, 413, 414, 522, 524
bakteri, 8, 91, 259, 289, 301, 324,
350, 352, 356, 366, 367, 377,
394, 395, 396, 415, 416, 449,
450, 452, 453, 454, 457, 458,
461, 462, 464, 465, 467, 468,
469, 470, 471, 472, 473, 474,
475, 476, 502, 503, 504, 505,
506, 507, 508, 509, 510, 511,
513, 514, 515, 517, 518, 523,
524, 530
biosprospeksi, viii
bioteknologi, i, iv, v, 1, 8, 17,
41, 43, 50, 66, 68, 87, 113, 135,
152, 154, 159, 177, 193, 213,
235, 253, 273, 301, 325, 345,

365, 381, 393, 411, 415, 447,
486, 502, 527, 528, 530

C

cry, 8, 394, 395, 396, 397, 398,
399, 400, 401, 403, 404, 405,
406, 407, 408, 409, 412

D

DNA, 3, 5, 7, 10, 11, 41, 42, 43,
44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
52, 54, 57, 60, 61, 62, 63, 64,
65, 66, 67, 72, 73, 74, 75, 76,
77, 78, 80, 82, 89, 90, 91, 92,
93, 94, 95, 96, 97, 100, 103,
104, 105, 106, 107, 108, 109,
110, 111, 112, 113, 114, 115,
135, 202, 273, 274, 276, 277,
278, 281, 284, 286, 289, 292,
293, 294, 295, 298, 352, 354,
357, 361, 367, 368, 369, 370,
371, 386, 387, 389, 402, 403,
414, 421, 425, 427, 474, 481,
507

E

eksplan, 115, 116, 117, 118, 119,
120, 121, 123, 125, 126, 127,
138, 139, 142, 145, 146, 148,
149, 160, 161, 163, 165, 166,
167, 168, 170, 172, 174, 179,
180, 181, 182, 183, 184, 186,
189, 191, 198, 200, 201, 202,
203, 204, 205, 207, 208, 210,
217, 218, 219, 220, 221, 224,
225, 226, 227, 229, 246, 247,
248, 255, 259, 260, 264, 266,
352, 354, 357
embrio, 114, 115, 118, 120, 121,
123, 124, 125, 126, 127, 165,
166, 167, 170, 172, 177, 185,
188, 189, 198, 203, 215, 222,
223, 224, 225, 226, 227, 230,
352, 430, 437
embriogenesis, 124, 126, 127,
130, 133, 135, 136, 161, 164,
165, 166, 167, 169, 170, 172,
174, 179, 188, 189, 190, 191,
194, 198, 203, 210, 213, 216,
219, 222, 223, 224, 225, 226,
227, 229, 230, 231, 233, 246,
248

F

feromon, viii, 487, 488, 489,
490, 491, 492, 493, 494, 495,
496, 497, 498
fusi protoplas, 4, 114, 115, 126,
230

G

genom, viii, 1, 5, 7, 8, 9, 43, 44,
47, 48, 49, 60, 78, 87, 88, 89,
90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98,
99, 100, 101, 102, 103, 104,
105, 106, 107, 108, 109, 110,
111, 112, 113, 230, 274, 275,
276, 277, 278, 279, 280, 282,
284, 286, 287, 288, 291, 314,
334, 351, 352, 366, 367, 369,
370, 371, 372, 373, 375, 377,
378, 379, 380, 381, 383, 384,
390, 394, 412, 416, 419, 425,
426, 429, 432, 438

I

in vitro, 116, 123, 129, 131, 132,
134, 135, 136, 137, 138, 139,
140, 141, 142, 145, 147, 148,
150, 151, 152, 153, 154, 155,
156, 157, 158, 159, 160, 161,
163, 164, 166, 167, 170, 171,
172, 173, 174, 175, 177, 178,
179, 180, 183, 184, 192, 197,

198, 201, 204, 206, 208, 209,
210, 211, 212, 213, 214, 215,
216, 218, 225, 227, 228, 229,
232, 233, 234, 235, 245, 246,
249, 250, 251, 252, 253, 255,
259, 260, 262, 263, 264, 265,
266, 268, 269, 270, 271, 272,
450, 469, 470, 518
insektisida, 144, 346, 397, 486,
487, 488, 492, 493, 494, 495,
496, 498

K

keragaman genetik, 1, 2, 3, 4,
18, 28, 30, 42, 47, 48, 49, 60,
63, 69, 72, 74, 75, 76, 79, 125,
190, 199, 303, 309, 527
koleksi, 3, 22, 23, 24, 26, 28, 30,
31, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 43,
45, 46, 47, 50, 52, 54, 55, 60,
61, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 76,
77, 78, 79, 80, 82, 88, 111, 147,
149, 150, 308, 314, 473, 530
konservasi, vii, 3, 19, 20, 23, 24,
28, 33, 35, 36, 37, 38, 43, 45,
47, 48, 67, 70, 77, 80, 126, 136,
147, 150, 151, 152, 155, 156,
158, 164, 238, 248, 249, 267
konvensional, 4, 5, 96, 138, 140,
145, 160, 165, 178, 190, 194,
195, 197, 209, 214, 215, 216,
229, 237, 245, 247, 254, 255,

274, 275, 279, 280, 281, 282,
290, 292, 293, 320, 346, 366,
377, 382, 383, 433, 474, 492,
498
kultur, viii, 3, 4, 9, 28, 38, 47,
113, 114, 115, 116, 117, 118,
120, 121, 123, 124, 126, 127,
128, 129, 130, 131, 132, 133,
136, 137, 138, 144, 145, 146,
147, 148, 149, 150, 151, 152,
154, 155, 156, 158, 159, 160,
161, 165, 166, 168, 169, 170,
171, 172, 173, 174, 176, 178,
179, 180, 182, 189, 192, 195,
197, 198, 199, 200, 201, 204,
205, 206, 208, 209, 210, 214,
217, 220, 227, 229, 237, 243,
244, 245, 246, 247, 248, 249,
250, 253, 255, 259, 260, 261,
263, 264, 265, 266, 268, 269,
279, 403, 505, 528

M

marka, 41, 43, 48, 50, 66, 273,
276
media, 28, 31, 113, 115, 116,
118, 120, 121, 123, 124, 125,
127, 128, 129, 137, 138, 139,
140, 141, 142, 145, 146, 147,
148, 149, 157, 159, 161, 163,
167, 168, 169, 170, 171, 174,
177, 181, 182, 184, 189, 190,

191, 198, 200, 201, 202, 203,
204, 205, 206, 207, 208, 209,
210, 217, 219, 220, 221, 225,
226, 227, 228, 229, 245, 246,
247, 248, 250, 255, 259, 260,
261, 262, 263, 264, 265, 266,
267, 272, 316, 356, 358, 359,
360, 361
metabolit sekunder, viii, 3, 114,
123, 137, 143, 144, 145, 146,
150, 155, 158, 168
mikroba, vii, viii, 3, 9, 87, 144,
157, 236, 257, 259, 417, 448,
449, 450, 451, 452, 458, 463,
464, 465, 470, 473, 474, 477,
479, 514, 515, 528, 529, 530
mikropropagasi, 4, 113, 116,
132, 133, 154, 179, 183, 184,
187, 189, 199, 213, 216, 229,
230, 231, 268
mutasi, 4, 5, 44, 47, 126, 148,
178, 216, 230, 248, 250, 251,
365, 366, 369, 372, 374, 376,
377, 378, 379, 381, 382, 383,
384, 424, 431, 433, 435, 437

O

organogenesis, 11, 12, 124, 125,
126, 128, 130, 131, 136, 143,
152, 158, 161, 163, 164, 165,
169, 171, 172, 173, 174, 175,
178, 179, 183, 184, 186, 190,

191, 192, 194, 198, 210, 212,
216, 218, 219, 220, 221, 223,
228, 230, 234, 248, 255, 266,
271

P

padi, viii, 5, 6, 8, 17, 36, 41, 47,
61, 74, 77, 78, 79, 80, 82, 88,
90, 100, 101, 103, 113, 275,
286, 287, 288, 291, 295, 299,
300, 301, 302, 303, 304, 307,
308, 309, 310, 311, 312, 313,
314, 315, 316, 317, 318, 320,
322, 323, 324, 345, 352, 365,
367, 372, 373, 374, 375, 376,
377, 378, 379, 380, 381, 382,
383, 384, 390, 393, 402, 403,
404, 405, 406, 407, 408, 412,
413, 418, 419, 433, 450, 462,
464, 467, 468, 469, 470, 471,
472, 474, 491, 497, 514, 515,
529, 530
patogen, 114, 116, 178, 179, 195,
228, 237, 255, 293, 326, 330,
365, 378, 415, 417, 419, 427,
431, 447, 449, 450, 453, 454,
455, 457, 458, 460, 462, 463,
466, 469, 470, 471, 474, 475,
476, 477, 488, 503, 508, 509,
513, 515, 517, 519, 530
pelestarian, viii, 2, 3, 18, 36,
114, 137, 309

Pemuliaan tanaman, 90, 334
 penggerek batang padi kuning,
 393, 403, 413
 Penyakit, 325, 447
 pestisida, 5, 302, 328, 329, 336,
 346, 351, 395, 396, 399, 400,
 404, 406, 408, 417, 424, 447,
 477, 496, 519
 plasma nutfah, viii, 3, 38, 41,
 43, 45, 48, 49, 50, 52, 60, 61,
 63, 67, 70, 74, 76, 81, 89, 111,
 113, 114, 126, 136, 137, 147,
 149, 150, 151, 152, 153, 155,
 156, 164, 281, 287, 288, 290,
 292, 294, 301, 309, 314, 324,
 328, 394, 528, 529

Q

QUORUM SENSING, 502, 504,
 506, 508, 509, 514, 517

R

rejuvenasi, 20, 25, 28, 30, 35

S

sekuensing, viii, 3, 43, 87, 88,
 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98,
 99, 100, 111, 390, 401

serangga, viii, 144, 253, 283,
 350, 352, 365, 377, 393, 395,
 396, 398, 399, 400, 401, 402,
 403, 405, 407, 408, 416, 424,
 457, 486, 487, 488, 489, 490,
 491, 492, 493, 494, 495, 496,
 497, 498

sidik jari, 3, 42, 43, 44, 45, 46,
 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57,
 60, 63, 89, 109, 110, 276, 289
 sumber daya genetik, viii, 8,
 87, 277, 308, 379, 418

V

virus, 5, 124, 145, 160, 178, 180,
 199, 200, 247, 252, 283, 291,
 293, 294, 301, 360, 367, 377,
 378, 388, 415, 416, 417, 418,
 419, 421, 422, 423, 424, 425,
 426, 427, 428, 429, 430, 431,
 432, 433, 434, 435, 436, 437,
 438, 439, 440, 441, 443, 444,
 445, 446, 447, 448, 457, 458,
 464, 474

vitamin, 117, 118, 177, 189, 213,
 225, 236, 261, 293

Z

zat pengatur tumbuh, 115, 116,
118, 122, 125, 126, 127, 128,
129, 138, 142, 143, 144, 155,
161, 166, 172, 174, 188, 202,
204, 207, 217, 219, 224, 225,
226, 259, 260, 261, 262, 448

EDITOR DAN KONTRIBUTOR

Muhamad Sabran, adalah Peneliti Utama Bidang Statistik di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Endang G Lestari, adalah Peneliti Utama Bidang Biologi Sel dan Jaringan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Dwinita W. Utami, adalah Peneliti Utama Bidang *Molecular Plant Breeding* di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Ragapadmi Purnamaningsih, adalah Peneliti Madya Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Yadi Suryadi, adalah Peneliti Utama Bidang Fitopatologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

I Made Tasma, adalah Peneliti Utama Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Mastur, adalah Peneliti Madya Bidang Budidaya Tanaman di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan

Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Sustiprijatno, adalah Peneliti Muda Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

R.A. Sonny Wibisono, adalah Kepala Seksi Pendayagunaan Hasil Penelitian Bidang Sosial Ekonomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Alberta D. Ambarwati, adalah Peneliti Madya Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Ali Husni, adalah Peneliti Madya Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Alina Akhdiya, adalah Peneliti Muda Bidang Biologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Andari Risliawati, adalah Peneliti Pertama Bidang Pemuliaan Tanaman dan Genetika di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Dwi N. Susilowati, adalah Peneliti Muda Bidang Mikrobiologi Tanah di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Dwinita W. Utami, adalah Peneliti Madya Bidang *Plant Breeding* di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Endang G Lestari, adalah Peneliti Utama Bidang Statistik di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Eny I. Riyanti, adalah Peneliti Madya Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Fani Fauziah, adalah Peneliti Muda Bidang HPT Biokontrol Tanaman Teh di BPTK Gambung-Mekarsari, Bandung 40972, Indonesia.

Eny I. Riyanti, adalah Peneliti Madya Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Hakim Kurniawan, adalah Peneliti Muda Bidang Ilmu Tanaman di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

I Made Samudra, adalah Peneliti Madya Bidang Entomologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

I Made Tasma, adalah Peneliti Utama Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Ifa Manzila, adalah Peneliti Muda Bidang Entomologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Ika Roostika Tambunan, adalah Peneliti Madya Bidang Pemuliaan Tanaman di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Mastur, adalah Peneliti Madya Bidang Budidaya Tanaman di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Mia Kosmiatin, adalah Peneliti Muda Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Muhamad Sabran, adalah Peneliti Madya Bidang Statistik di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Nurul Hidayatun, adalah Peneliti Muda Bidang Genetika dan Pemuliaan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Puji Lestari, adalah Peneliti Madya Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Ragapadmi Purnamaningsih, adalah Peneliti Madya Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan

Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Reflinur, adalah Peneliti Muda Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Rossa Yunita, adalah Peneliti Muda Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Saptowo J. Pardal, adalah Peneliti Madya Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Sri Koerniati, adalah Peneliti Madya Bidang Biologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Suci Rahayu, adalah Peneliti Muda Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Sustiprijatno, adalah Peneliti Muda Bidang Bioteknologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Sutoro, adalah Peneliti Utama Bidang Statistik di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Tri J. Santoso, adalah Peneliti Madya Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan

Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Tri J. Santoso, adalah Peneliti Madya Bidang Agronomi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

Yadi Suryadi, adalah Peneliti Utama Bidang Fitopatologi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia.

PEMANFAATAN SDG DAN BIOTEKNOLOGI UNTUK Mendukung PERTANIAN BERKELANJUTAN

Pembangunan pertanian Indonesia bisa didukung oleh keunggulan berbasis keaneka ragam sumber daya genetik (SDG) lokal yang sangat melimpah. Keanekaragaman genetik dalam plasma nutfah tanaman/mikroba merupakan bahan dasar yang diperlukan dalam program untuk menghasilkan varietas unggul serta berbagai penemuan dan inovasi.

Peran bioteknologi antara lain membuka terobosan untuk meningkatkan produktifitas, mutu, dan mengurangi biaya produksi serta menciptakan produk dan sarana produksi yang ramah lingkungan serta peningkatan nilai tambah. Inovasi di bidang pertanian, pangan dan farmasi telah menunjukkan potensi yang besar dari bioteknologi untuk mengembangkan berbagai macam varietas, produk farmasi dll. Bidang prioritas lain yang diungkap, antara lain: Pemetaan, eksplorasi gen-gen penting dan sekuen genom hewan, tanaman dan mikroba yang berguna dalam perakitan genetik; Pengungkapan biokimia dan molekuler serta struktur biologi yang menjadi dasar pertumbuhan tanaman dan hewan (kultur jaringan); Penciptaan galur-galur unggul yang dapat merespon kondisi lingkungan ekstrim seperti kekeringan, lahan asam, salinitas tinggi (cekaman abiotik); Penciptaan bibit dan benih unggul yang mempunyai produktifitas tinggi tahan terhadap hama dan penyakit (cekaman biotik); dan Pengembangan teknik dan metode untuk pengujian keamanan pangan; dan kajian bioprospeksi penentuan biokimia dan mekanisme pengaturan genetik metabolisme pada tanaman dan mikroba potensial untuk pengembangan produk bahan pangan baru ataupun bahan kimia untuk keperluan industri dan farmasi.

Buku ini mengungkap potensi manfaat SDG meliputi arah dan strategi program penelitian dan pengembangan pertanian ke depan difokuskan pada penciptaan teknologi dan inovasi pertanian bio-industri berkelanjutan. Inovasi dan teknologi yang dihasilkan tidak saja diarahkan untuk meningkatkan produksi komoditas pertanian, tetapi juga mampu meningkatkan nilai tambah, kesejahteraan petani dan bersifat ramah lingkungan.



**IAARD
PRESS**

Sekretariat Badan Litbang Pertanian
Jln. Ragunan No. 29, Pasarmingu, Jakarta 12540
Telp. (021) 7806202, Fax. (021) 7800644
Website: www.litbang.pertanian.go.id
E-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

ISBN 978-602-344-248-5



9 786023 442485