

HIGHLIGHT

PENELITIAN TANAMAN SEREALIA

TAHUN 2018



Balai Penelitian Tanaman Serealia
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2019

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Highlight Balai Penelitian Tanaman Serealia 2018/ Penanggungjawab, Muhammad Azrai..
Penyusun, Muhammad Aqil, Rahmi Yuliani Arvan, Septian Hary Kalqutny ...Penyunting Novia
Eka Rahayu, Wafiah El Wafa – Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia, 2019.
69 hlm: iL; 28 cm

ISBN 979 – 979 – 8940 – 36 – 1

1. Balai Penelitian Tanaman Serealia

I. Muhammad Azrai, II Muhammad Aqil, III Rahmi Yuliani Arvan, IV Septian Hary Kalqutny

HIGHLIGHT

BALAI PENELITIAN TANAMAN SEREALIA 2018

PENANGGUNGJAWAB

Kepala Balai Penelitian Tanaman Serealia

Muhammad Azrai

PENYUSUN

Muhammad Aqil

Rahmi Yuliani Arvan

Septian Hary Kalqutny

PENYUNTING

Novia Eka Rahayu

Wafiah El Wafa

Diterbitkan oleh

Balai Penelitian Tanaman Serealia

Jalan Dr Ratulangsi NO 274 Maros

Telp 0411-371529, fax 0411-371964

Email : balitsereal@litbang.pertanian.go.id

KATA PENGANTAR

Merespon kebijakan Kementerian Pertanian untuk percepatan peningkatan produksi jagung nasional, Balitsereal terus berupaya melakukan inovasi baik melalui pelepasan varietas unggul baru baik untuk pakan ternak maupun mendukung industri pangan. Selama tahun 2018 Balitsereal melepas tiga varietas unggul jagung untuk pangan dan pakan. Penelitian jagung untuk industri juga telah dirintis melalui pemuliaan untuk perakitan varietas jagung kaya tepung dan minyak.

Kegiatan pendukung perakitan varietas juga dilakukan diantaranya eksplorasi/karakterisasi/rejuvinasi sumberdaya genetik serealia, karakterisasi tetua jagung berbasis marka molekuler, rekomendasi dosis pupuk, pengembangan pupuk organik hayati, pemetaan spesies penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung, pembuatan biopestisida untuk tanaman jagung dan sorgum, serta pengembangan teknologi penyimpanan biji sorgum dengan perlakuan uap panas.

Hilirisasi teknologi merupakan salah satu upaya untuk mendekatkan teknologi dengan pengguna. Sejumlah program dalam rangka hilirisasi teknologi juga dilakukan diantaranya melalui kegiatan perbanyak benih sumber dan benih sebar tanaman jagung, sorgum dan gandum. Benih sumber tanaman jagung meliputi varietas jagung komposit sedangkan benih sebar difokuskan pada varietas hibrida mendukung kegiatan teknis. Kegiatan lain yang dilakukan adalah demplot varietas unggul baru, temu lapang teknologi, pameran/display serta pengembangan informasi baik di media cetak maupun media elektronik. Kegiatan inventarisasi penyebaran varietas juga dilakukan untuk mendapatkan umpan balik dari petani pengguna.

Kepala Balai,

Dr. Muhammad Azrai

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR | |
| DAFTAR ISI | |
| PENDAHULUAN | 1 |
| SUMBERDAYA GENETIK | 2 |
| Plasma nutfah | 2 |
| Penelitian pemuliaan berbasis marka molekuler | 5 |
| Perakitan varietas unggul jagung adaptif lahan optimal dan sub optimal | 12 |
| Perakitan varietas gandum dan sorgum | 19 |
| INOVASI TEKNOLOGI PRODUKSI | 23 |
| Pengelolaan hara pada tanaman jagung menunjang keberlanjutan produktivitas lahan | 23 |
| Teknologi pengendalian penyakit utama jagung | 26 |
| Teknologi produksi sorgum dan gandum | 33 |
| Benih sumber | 43 |
| Mandiri benih jagung | 48 |
| DISEMINASI HASIL PENELITIAN | 54 |
| Peragaan inovasi dan teknologi | 54 |
| Pengembangan Informasi | 63 |
| Inventarisasi penyebaran varietas unggul jagung | 64 |
| PENGELOLAAN SUMBERDAYA | 66 |
| Sumberdaya manusia | 66 |
| Sarana dan prasarana | 68 |
| Keuangan | 69 |

PENDAHULUAN

Program penelitian yang dilaksanakan oleh Balitsereal bersifat dinamis mengikuti kebijakan Kementerian Pertanian mendukung percepatan peningkatan produksi jagung nasional. Balitsereal sebagai UPT yang diberi mandat untuk melaksanakan penelitian tanaman serealiala terus berupaya merakit varietas unggul baru tanaman jagung, sorgum dan gandum dalam upaya mendukung industri perjagungan nasional. Selain varietas, Balitsereal juga aktif mengembangkan teknologi pendukung lainnya diantaranya teknologi budidaya, pengelolaan hara, pengelolaan hama dan penyakit, pascapanen serta penyediaan benih sumber.

Pada tahun 2018, Balitsereal telah menetapkan tujuh sasaran yang akan dicapai yang dituangkan dalam tujuh indikator kinerja utama yaitu 1. Kinerja sumberdaya genetik, 2. Penciptaan varietas unggul baru, 3. Teknologi budidaya, panen dan pascapanen primer tanaman serealiala, 4. Penyediaan benih sumber tanaman serealiala berbasis Sistem Manajemen Mutu (SMM), 5. Sekolah lapang kedaulatan pangan yang terintegrasi denan desa mandiri benih, 6. Diseminasi teknologi serealiala serta 7. Penyediaan benih tetua (parent seed) serta benih sebar hibrida (F1). Capaian kinerja balitsereal telah memenuhi IKU yang telah ditetapkan, bahkan pada indikator capaian jumlah varietas yang di lepas serta koleksi SDG telah memenuhi target.

| | | | |
|---|--|--|---|
|  Sumberdaya genetik Target = 340 Realisasi = 387 |  Perakitan VUB Target = 2 VUB Realisasi = 3 VUB |  Teknologi budidaya Target = 2 tek Realisasi = 2 tek |  Benih sumber Target = 28 ton Realisasi = 28 ton |
|  Mandiri Benih Target = 4 provinsi Realisasi = 4 provinsi |  Diseminasi teknologi Target = 4 teknologi Realisasi = 4 teknologi |  Benih F1 hibrida Target = 100 ton Realisasi = 100 ton | |

Gambar 1. Capaian kinerja penelitian serealiala tahun 2018

SUMBERDAYA GENETIK

PLASMA NUTFAH

Plasma nutfah merupakan sumber materi genetik yang sangat berperan dalam proses pembentukan varietas unggul. Pelestarian, pengkayaan, pencirian, dan penilaian bahan genetik suatu plasma nutfah diperlukan untuk mendukung kegiatan pemuliaan dan pembentukan varietas unggul baru. Koleksi plasma nutfah Balitsereal tahun 2018 berjumlah 1580 aksesi dengan rincian: jagung sebanyak 893 aksesi, sorgum sebanyak 221 aksesi, gandum sebanyak 332 aksesi, jewawut sebanyak 119 aksesi, dan hermada sebanyak 15 aksesi. Tidak ada penambahan koleksi baru pada tahun 2018 karena penelitian dipusatkan pada karakterisasi dan rejuvinasi plasma nutfah.

Karakterisasi sifat agronomi plasma nutfah tahun 2018 meliputi 32 aksesi jagung, dan 40 aksesi sorgum sehingga total aksesi yang terkarakterisasi tahun 2018 adalah 72 aksesi. Rejuvinasi plasma nutfah tahun 2018 meliputi 142 aksesi jagung, dan 109 aksesi sorgum, 15 aksesi jewawut sehingga total aksesi yang direjuvinasi tahun 2018 berjumlah 266 aksesi.

Tabel 1. Jumlah Koleksi, Rejuvinasi, Karakterisasi plasma nutfah, 2018

| Kegiatan | Komoditas | Jumlah |
|-------------------------|---------------|--------|
| Koleksi/Eksplorasi | Jagung | 893 |
| | Sorgum | 221 |
| | Gandum | 332 |
| | Jewawut | 119 |
| | Hermada | 15 |
| | Total | 1.580 |
| Karakterisasi | Jagung | 32 |
| | Sorgum | 40 |
| | Total | 72 |
| Rejuvinasi | Jagung | 142 |
| | Sorgum | 109 |
| | Jewawut | 15 |
| | Total | 266 |
| Evaluasi Cekaman Biotik | Kumbang Bubuk | 30 |
| | Bulai | 98 |
| | Hawar | 130 |
| | Karat Daun | 0 |
| | Total | 258 |

Rejuvinasi Plasma Nutfah Serealia

Rejuvinasi plasma nutfah jagung, sorgum dan jewawut dilakukan secara rutin baik di rumah kawat maupun plot percobaan. Setiap aksesi dilakukan persilangan sendiri (*selfing*) untuk menjaga kemurnian sesuai dengan daerah asalnya. Pada Tahun 2018 sebanyak 266 aksesi yang terdiri dari 142 aksesi jagung, 110 aksesi sorgum, dan 15 aksesi jewawut telah di rejuvinasi. Hasil rejuvinasi plasma nutfah diperbaharui daya

tumbuhnya. Hasil rejuvinasi jagung, sorgum dan jewawut sebanyak 266 aksesori menunjukkan capaian hasil benih yang cukup untuk menjaga ketersediaan plasma nutfah.



Gambar 2. Rejuvinasi plasma nutfah sorgum dan jewawut

Tabel 2. Rejuvinasi 266 aksesori plasma nutfah jagung, sorgum dan gandum, 2018

| no | jenis | Jumlah aksesori | Kisaran hasil |
|---|----------------------------|---------------------|---------------|
| 1 | Jagung kuning/Kuning pucat | 45 | 15-1919 gram |
| 2 | Biji Orange | 7 | 249-1409 gram |
| 3 | Jagung Putih | 53 | 10-854 gram |
| 4 | Jagung ungu/hitam | 12 | 93-1214 gram |
| 5 | Jagung Biji Merah | 23 | 38-1054 gram |
| 6 | Jagung Biji Coklat | 2 | 63-451 gram |
| 7 | Sorgum Biji Putih | 17 | 188-2052 gram |
| 8 | Sorgum Biji Krem | 29 | 118-2882 gram |
| 9 | Sorgum Biji coklat | 22 | 136-1427 gram |
| 10 | Sorgum Biji Merah | 29 | 164-2989 gram |
| 11 | Jewawut Biji Krem | 14 | 55-2005 gram |
| 12 | Jewawut Biji Ungu | 1 | 385 gram |
| Total aksesori (jagung, sorgum, jewawut) = | | 266 Aksesori | |

Karakterisasi Sifat Agronomi Plasma Nutfah Serealia

Sebanyak 32 aksesori jagung dan 40 aksesori sorgum dikarakterisasi pada tahun 2018. Karakter agronomis yang diamati berdasarkan prosedur uji DUS (*Distinctness, Uniformity, Stability*) yang ditentukan oleh UPOV (UPOV, 2009). Selain itu pengamatan berdasarkan CIMMYT maize descriptors juga dilakukan guna meningkatkan mutu penelitian. Karakter tinggi tanaman merupakan salah satu karakter yang berpengaruh dalam pemilihan sumber daya genetik bagi pemulia. Kisaran tinggi tanaman ke-32 aksesori uji ialah 139 cm – 273 cm. Sementara tinggi letak tongkol berkisar 51-199,8 cm. Tanaman yang memiliki tinggi yang besar dapat memicu peluang besarnya persentase rebah akibat cuaca buruk seperti hujan deras dan angin kencang.

Sementara itu, rasio tinggi tanaman dengan tinggi letak tongkol yang besar ditunjukkan oleh 3 aksesori plasma nutfah jagung yakni nomor aksesori 285, 94-A dan 240. Ketiga aksesori tersebut memiliki rasio tinggi tanaman dan tinggi letak tongkol

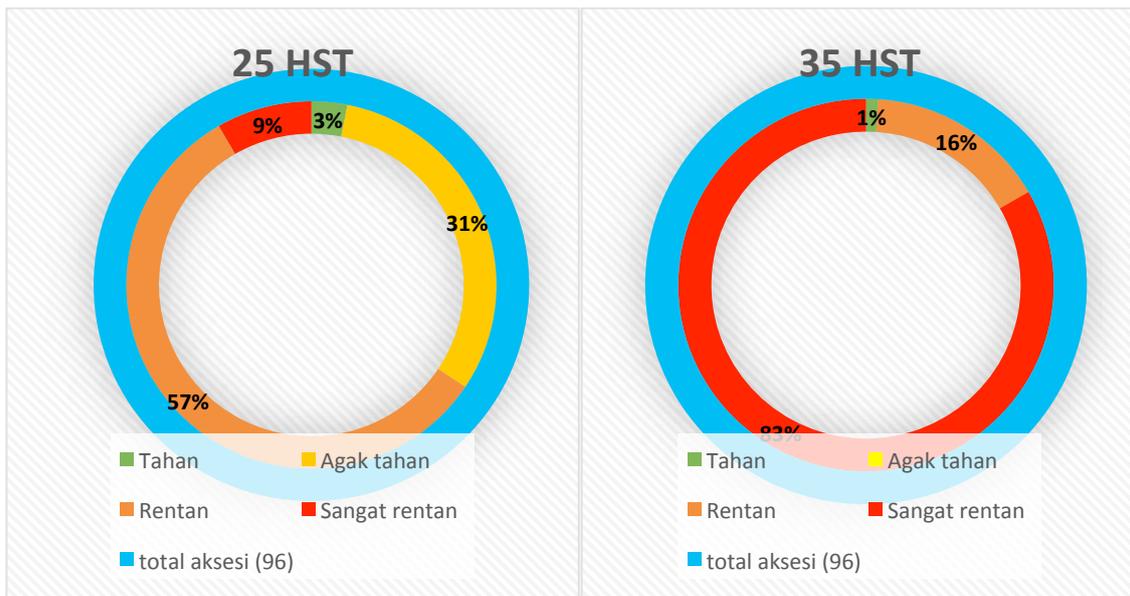
sebesar 75% - 82,8%. Karakter penutupan klobot secara keseluruhan menunjukkan karakter yang terbaik yaitu kelobot menutup rapat keculai pada aksesori nomor 47 dan 285. Kelobot yang menutup rapat dapat mengurangi intensitas air yang meresap ke dalam tongkol sehingga dapat mencegah pertumbuhan jamur.

Karakter persentase prolifrik tertinggi ditunjukkan aksesori nomor 48 sebesar 40%. Namun kedua tongkol yang terbentuk tidak sama besar. Berbeda halnya dengan tongkol yang terbentuk pada aksesori nomor 131, kedua tongkol memiliki ukuran yang sama besar. Aksesori ini menunjukkan persentase prolifrik 34%. Kelemahan yang ditemukan ialah letak tongkol yang cukup tinggi yaitu 139,4 cm.

Karakterisasi plasma nutfah sorgum dilakukan terhadap 40 aksesori yang dikoleksi dari beberapa lokasi eksplorasi diantaranya Propinsi Nusa Tenggara Timur, Kepulauan Bangka Belitung dan Bima. Terdapat 6 aksesori plasma nutfah sorgum dengan kadar gula brix batang diatas 10% yakni aksesori nomor 183, 207, 192, 164-A, 164-B dan 187-B masing-masing 10,8%; 11,8%;13,2, 11,2%, 10,8% dan 14,6%. Tinggi tanaman 38 aksesori plasma nutfah sorgum berkisar 120 – 435,4 cm dengan berat biomas batang berkisar 0,5 – 4,79 kg/ 5 batang. Aksesori plasma nutfah nomor 187-B menunjukkan kadar gula paling tinggi yakni 14,6%. Dalam perakitan varietas sorgum manis, aksesori tersebut dapat dijadikan bahan pemuliaan. Selain kadar gula yang tinggi, aksesori plasma nutfah sorghum nomor 187-B memiliki rerata panjang malai sebesar 27,3 cm, berat malai 121 g, biomassa batang 2,7 kg/5 batang.

Evaluasi SDG Serealia terhadap Cekaman Biotik

Pada pengamatan umur 35 HST semua varietas pembanding rentan (Anoman) telah terinfeksi 100 %. Sejumlah besar individu dalam varietas pembanding rentan telah mati demikian pula pada aksesori-aksesori yang diuji ketahanannya terhadap penyakit bulai (*P.philippinensis*). Hal yang berbeda ditemukan pada pembanding tahan (Bima-3), keadaan infeksi bulai tidak berkembang, tetap ataupun intensitasnya bertambah maksimal 10%, seperti intensitas serangan pada pengamatan sebelumnya (25 HST). Fakta ini memberi indikasi bahwa produksi konidia bulai dilapangan masih ideal untuk menginfeksi tanaman perlakuan aksesori uji dan tidak adanya aksesori yang memperlihatkan reaksi tahan, hanya karena terhindar dari infeksi (*escape*). Hanya ada satu aksesori yang menunjukkan tingkat ketahanan yang tinggi terhadap serangan bulai *P. philippinensis* yaitu nomor 808 yaitu jagung Galelei (jagung Mesi) yang berasal dari Sulawesi Tengah.



Gambar 3. Sebaran ketahanan aksesori (tahan, agak tahan, agak rentan dan rentan) pada 25 dan 35 HST, KP. Bajeng 2018

Evaluasi ketahanan aksesori terhadap serangan penyakit hawar daun menunjukkan bahwa pada pengamatan 45 HST serangan telah mencapai 20-56%, dengan kondisi serangan pada varietas rentan sebesar 40%. Persentase serangan penyakit hawar meningkat hingga 75 HST dan terdapat 4 aksesori yang kategori agak tahan, 10 aksesori agak rentan dan 117 sangat rentan, bahkan terdapat 1 aksesori plasma nutfah jagung yang mengalami puso (tabel 3).

Tabel 3. Intensitas serangan penyakit hawar pada 75 hst, KP Bajeng, 2018

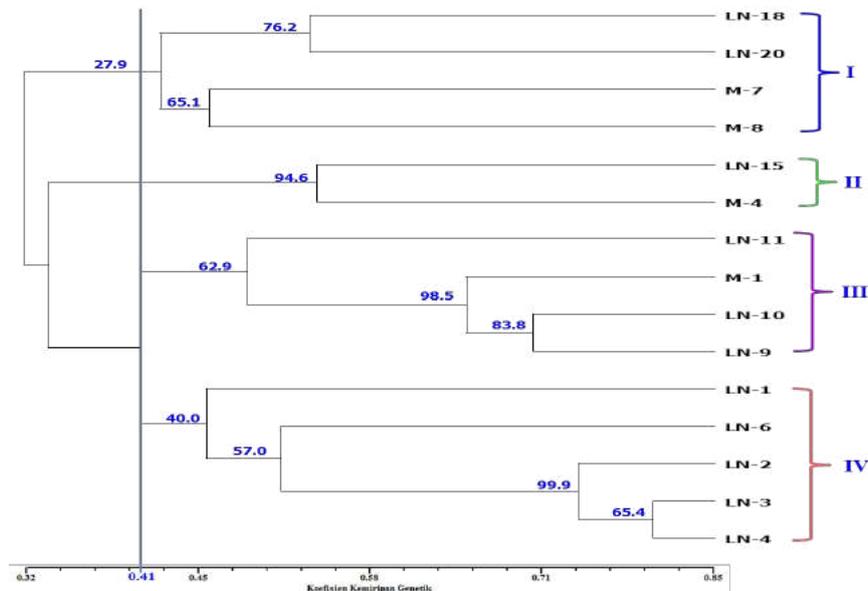
| Kategori ketahanan aksesori pada 75HST | Jumlah aksesori |
|--|-----------------|
| Tahan | 0 |
| Agak Tahan | 4 |
| Rentan | 10 |
| Sangat Rentan | 117 |
| Rata-rata skor | 75.85% |
| Minimum | 28% |
| Maksimum | 80% |

PENELITIAN PEMULIAAN BERBASIS MARKA MOLEKULER

Karakterisasi Molekuler Inbrida Jagung Toleran N Rendah Berbasis Marka Molekuler

Pada tahun 2018 dilakukan karakterisasi molekuler terhadap 25 inbrida jagung toleran N rendah. Hasil analisis menunjukkan tidak semua inbrida yang telah berada pada generasi lanjut memiliki homosigositas > 80%. Dari total 25 inbrida yang dianalisis, hanya 15 inbrida yang memiliki homosigositas > 80%. Oleh karena itu hanya inbrida tersebut yang dianalisis lebih lanjut karena sudah dapat dimasukkan ke dalam program perakitan VUB hibrida. Ketelitian dalam pembentukan galur menjadi sangat penting untuk diperhatikan.

Klaster dalam bentuk dendrogram berbasis UPGMA (Gambar 4), menunjukkan 15 inbrida jagung toleran N rendah, memiliki koefisien kemiripan genetik berkisar antara 0,32-0,85. Koefisien korelasi kofenetik (r) sebesar 0,88, tergolong masih sedang (Rohlf, 2000). Pada tingkat kemiripan genetik 0,41, terbentuk 4 klaster masing-masing klaster I terdiri atas 4 genotipe, klaster II terdiri atas 2 genotipe, klaster III terdiri atas 4 genotipe, dan klaster IV terdiri atas 5 genotipe.



Gambar 4. Dendrogram 15 inbrida jagung normal toleran N rendah berbasis UPGMA menggunakan 46 marka SSR.

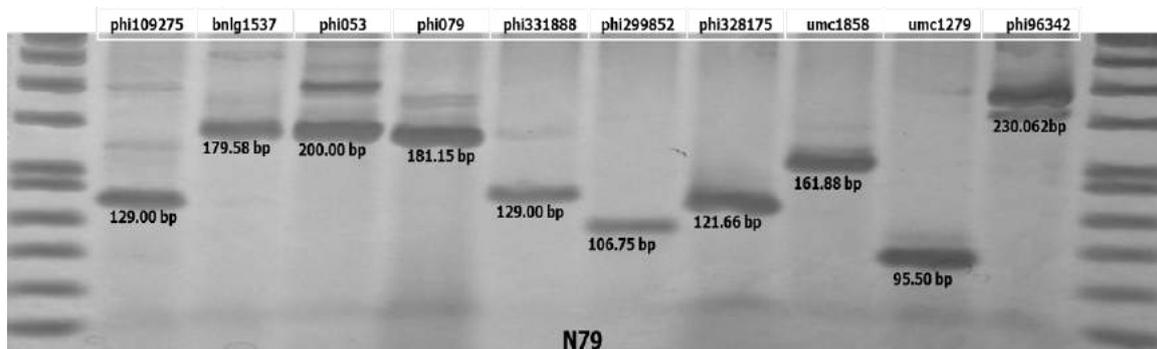
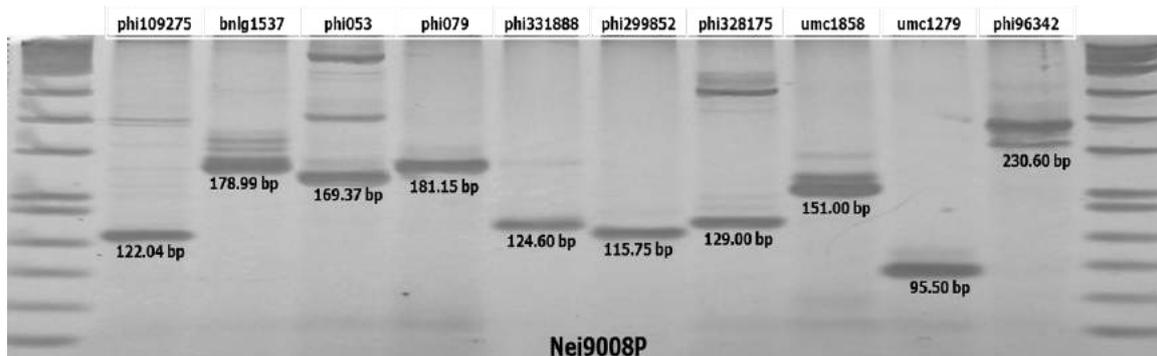
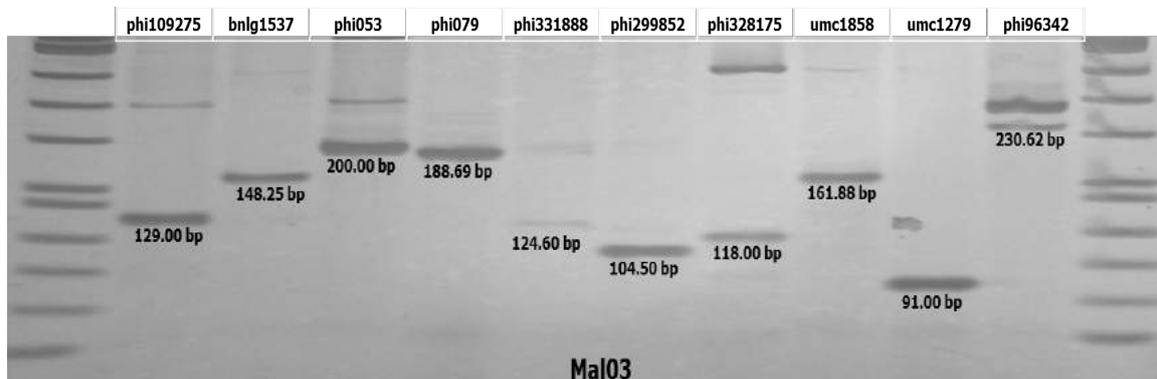
Hasil estimasi nilai jarak genetik berkisar antara 0,15-0,85. Estimasi nilai jarak genetik terendah ditemukan pada pasangan LN-4 vs LN-3, sedangkan estimasi nilai jarak genetik tertinggi diperoleh pada pasangan M-7 (klaster I) vs LN-10 (klaster III). Inbrida M7 memiliki alil unik dan genotipe tersebut selain toleran terhadap N rendah juga toleran terhadap kemasaman. Rata-rata jarak genetik antar genotipe sebesar 0,48. Informasi jarak genetik penting dalam program pemuliaan dalam melakukan seleksi tetua baik untuk perakitan VUB maupun untuk perbaikan varietas.

Sidikjari Beberapa Pasangan Tetua Varietas Jagung Hibrida

Sidikjari tetua hibrida menggunakan 59 marka SSR menunjukkan bahwa 21 inbrida yang merupakan pasangan tetua hibrida yang tertera pada Tabel 4 memiliki persentase homosigositas yang bervariasi antara 45,76% - 93,22%. Berdasarkan rekomendasi CIMMYT, inbrida-inbrida yang direkomendasikan untuk dijadikan tetua hibrida adalah yang memiliki persentase homosigositas minimal 85%.

Tabel 4. Persentase heterosigositas dan homosigositas tetua hibrida silang tunggal menggunakan 59 marka SSR.

| No | Aksesi | Heterozigositas (%) | Homozigositas (%) |
|-----|------------------|---------------------|-------------------|
| 1. | MAL03 | 8.47 | 91.53 |
| 2. | G102612 | 27.12 | 72.88 |
| 3. | CLYN231 | 37.29 | 62.71 |
| 4. | NEI9008 | 11.86 | 88.14 |
| 5. | CY7 | 25.42 | 74.58 |
| 6. | B11209 | 33.90 | 66.10 |
| 7. | CY15 | 15.25 | 84.75 |
| 8. | GC1044-14 | 47.46 | 52.54 |
| 9. | G180 | 54.24 | 45.76 |
| 10. | Mr14 | 27.12 | 72.88 |
| 11. | G193 | 20.34 | 79.66 |
| 12. | CML161-NEI9008-1 | 15.25 | 84.75 |
| 13. | MR15 | 33.90 | 66.10 |
| 14. | N153 | 15.25 | 84.75 |
| 15. | B11-126 | 23.73 | 76.27 |
| 16. | N51 | 15.25 | 84.75 |
| 17. | N79 | 6.78 | 93.22 |
| 18. | G678-3 | 15.25 | 84.75 |
| 19. | G3036 | 20.34 | 79.66 |
| 20. | MR4 | 32.20 | 67.80 |
| 21. | N150 | 50.85 | 49.15 |



Gambar 5. Sidik jari inbrida jagung Mal 03, Nei 9008P dan N79

Dari hasil penelitian tidak ada satu varietas pun yang kedua tetuanya memiliki persentase homosigositas >85% (Tabel 5). Bahkan ada beberapa varietas yang kedua tetuanya persentase homosigositasnya <85% yaitu Bima-1, Bima-2 Bantimurung, Bima-4, Bima-5, Bima-6, Bima-11, dan JH27. Oleh karena itu sangat perlu untuk dilakukan kontrol kemurnian inbrida secara berkala dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama.

Tabel 5. Kondisi tetua hibrida 16 varietas jagung hibrida nasional

| No. | Varietas Hibrida | Tetua inbrida | Homosigositas (%) | Tahun Rilis | Potensi Hasil (t/ha) | Rata-rata (t/ha) | Pemulia |
|-----|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------|----------------------|------------------|------------------------|
| 1. | BIMA-1 | Mr-4 vs Mr-14 | 67.80/72.88 | 2001 | 8,0-9,0 | 7,30 | M. Dahlan, et al. |
| 2. | BIMA-2 Bantimurung | B11-209 vs Mr14 | 66.10/72.88 | 2007 | 11,0 | 8,51 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 3. | BIMA-3 Bantimurung | Nei9008P vs Mr14 | 88.14/72.88 | 2007 | 10,0 | 8,27 | I. M.J. Mejaya, et al. |
| 4. | BIMA-4 | G180 vs Mr14 | 45.76/72.88 | 2008 | 11,7 | 9,60 | R.Neni I.M., et al. |
| 5. | BIMA-5 | G193 vs Mr14 | 79.66/72.88 | 2008 | 11,4 | 9,30 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 6. | BIMA-6 | N150 vs Mr14 | 49.15/72.88 | 2008 | 10,59 | 9,36 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 7. | BIMA-9 | CML161-Ne9008-1 vs Mr15 | 84.75/66.10 | 2010 | 13,40 | 11,20 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 8. | BIMA-10 | N153 vs Mr15 | 84.75/66.10 | 2010 | 13,10 | 11,30 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 9. | BIMA-11 | B11-126 vs Mr15 | 76.27/66.10 | 2010 | 13,20 | 11,50 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 10. | BIMA14 BATARA | N51 vs Mr15 | 84.75/66.10 | 2011 | 12,90 | 10,10 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 11. | BIMA-18 | GC1044-14 vs Nei9008P | 52.54/88.14 | 2013 | 13,60 | 11,80 | M.Azrai, et al. |
| 12. | HJ 21 AGRITAN | N79 vs Mr14 | 93.22/72.88 | 2014 | 12,20 | 11,40 | A.T. Makkulawu, et al. |
| 13. | HJ28 | G678-3 vs G3036 | 84.75/79.66 | | | | A.T. Makkulawu, et al. |
| 14. | JH27 | CY7 vs MR14 | 74.58/72.88 | 2015 | 12,60 | 9,90 | M. Azrai, et.al |
| 15. | NASA29 | MAL03 vs G102612 | 91.53/72.88 | 2018 | | | M. Azrai, et al. |

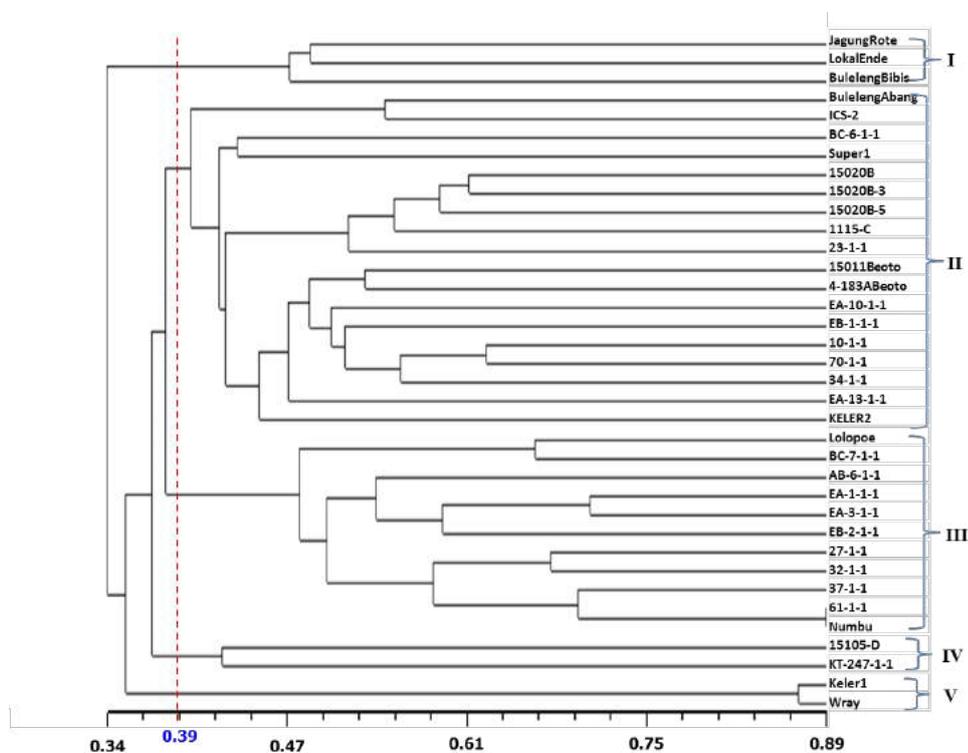
Pemetaan QTL(Quantitative Trait Locy) Ketahanan Penyakit Bulai pada Jagung Menggunakan Marka SSR

Pada penelitian pemetaan QTL tahan penyakit bulai, hasil survei lokus polimorfisme dari total 149 lokus SSR, diperoleh 80 lokus SSR polimorfis, 53 lokus SSR monomorfis, dan 13 lokus SSR yang tidak teramplifikasi. Sebanyak 80 lokus SSR polimorfis dapat dilanjutkan untuk proses genotyping.



Gambar 6. Penampilan pola pita hasil survei polimorfisme tetua kontras tahan cekaman penyakit bulai dan rentan cekaman penyakit bulai untuk pemetaan kromosom ketahanan penyakit bulai pada jagung

Karakterisasi Molekuler Plasma Nutfah Sorgum dan Gandum serta Identifikasi Gen Terpaut Gula Brix Tinggi pada Sorgum



Gambar 7. Dendrogram 36 inbrida koleksi plasma nutfah sorgum manis berbasis UPGMA menggunakan 46 marka SSR.

Karakterisasi 36 aksesori plasma nutfah sorgum manis, jumlah alel berkisar antara 2-7 alel, total 162 alel, rata-rata 3,52 alel/lokus SSR. Informasi keragaman gen untuk setiap lokus berkisar antara 0,05 (Xgap256)-0,78 (Xtxp297) dengan rata-rata 0,51. Heterosigositas berkisar 0,00-0,89 rata-rata 0,22. Tingkat polimorfisme (PIC) berkisar antara 0,10-0,75, rata-rata 0,45. Yang tergolong sangat informatif sebanyak 23 lokus (50,00%), yang tergolong informatif sedang 16 lokus (34,78%), sedangkan yang tergolong kurang informatif 7 lokus (15,22%). Secara keseluruhan set ini yang terdiri atas 46 genotipe sorgum memiliki polimorfisme yang sangat informatif.

Estimasi nilai jarak genetik berkisar antara 0,11-0,81. Estimasi nilai jarak genetik terendah ditemukan pada pasangan genotipe Numbu vs 61-1-1, sedangkan estimasi nilai jarak genetik tertinggi diperoleh pada pasangan genotipe AB-6-1-1 (klaster III) vs JagungRote (klaster I) dan genotipe 61-1-1 (klaster III) vs 15020B-3 (klaster II). Rata-rata jarak genetik antar genotipe sebesar 0,50. Informasi jarak genetik penting dalam program pemuliaan sorgum dalam melakukan perbaikan varietas melalui rekombinasi galur-galur terpilih.

Analisis Asosiasi Marka SSR dengan Hasil Karakterisasi Agro-Morfologi Galur-Galur Elit Serealia

Pada karakterisasi 26 aksesori plasma nutfah gandum dikarakterisasi 20 genotipe progeni hasil persilangan konvergen dan 6 genotipe tetua persilangan konvergen. Dari total 51 lokus SSR yang digunakan, sebanyak 44 lokus yang terseleksi untuk analisis keragaman genetik ke-26 genotipe gandum tersebut. Hampir semua lokus yang terlibat sifatnya polimorfik yang ditunjukkan oleh frekuensi alel rata-rata 0,79 (<0,95). Jumlah alel per lokus bervariasi 2-4 alel dengan total 110 alel, rata-rata alel adalah 2,50 alel/lokus SSR. Keragaman gen untuk setiap lokus berkisar antara 0,07-0,75 dengan rata-rata 0,29. Heterosigositas lokus SSR berkisar antara 0,00-1,0, rata-rata 0,22. Tingkat polimorfisme (PIC) bervariasi yaitu 0,07-0,72 dengan rata-rata 0,25. Proporsi lokus polimorfik pada suatu populasi merupakan salah satu indeks keragaman genetik. Kriteria polimorfis dari 26 genotipe) yang dikarakterisasi adalah 4 lokus yang tergolong informatif tinggi (9,09%), yang tergolong informatif sedangkan 9 lokus (27,27%), sedangkan yang tergolong kurang informatif 28 lokus (63,64%). Secara keseluruhan, 26 genotipe tersebut memiliki polimorfisme tergolong informatif rendah (Botstein et al. 1980) yang mengindikasikan bahwa keragaman genetik dari 26 genotipe gandum ini rendah sampai sedang.

Identifikasi alil-alil unik pada genotipe sorgum juga ditemukan beberapa alil unik pada beberapa genotipe. Pada Tabel 6, terdapat 4 lokus yang unik dari total 36 genotipe yang dianalisis.

Tabel 6. Lokus-lokus SSR yang mengandung alil-alil unik pada beberapa genotipe sorgum manis

| No. | Lokus SSR | Kromosom | Posisi (bp) | Penyandi karakter/gen | Genotipe |
|-----|-----------|----------|-------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1. | Xgap256 | 1 (A) | g2(155.08) | Masih penelusuran | KELER2 |
| 2. | Xtxp15 | 5 (E) | f1(249.00) | Berasosiasi dengan bobot malai segar | BC-7-1-1, LokalEnde |
| 3. | Xtxp15 | 5 (E) | f3(206.12) | Berasosiasi dengan bobot malai segar | BulelengAbang, KT-247-1-1 |
| 4. | Xtxp18 | 8 (H) | f1(249.00) | Berasosiasi dengan Brix | JagungRote, KT-247-1-1 |
| 5. | Xtxp18 | 8 (H) | f3(212.25) | Berasosiasi dengan Brix | 15020B, Keller1 |
| 6. | Xtxp40 | 7 (G) | i2(132.66) | Berasosiasi dengan Brix | JagungRote, 10-1-1 |

Tabel 7. Lokus-lokus SSR yang mengandung alil unik pada beberapa genotipe gandum

| No. | Lokus SSR | Kromosom | Posisi (bp) | Genotipe | Penyandi karakter |
|-----|-----------|----------|-------------|----------|--|
| 1. | Gwm484 | 2D | g1(183,66) | Hp1744 | Bobot kernel, hasil biji, tingkat pengisian biji |
| 2. | Gwm291 | 5A | g1(180.40) | 16/158 | HIS kernel weight |
| 3. | Xbarc185 | 6B | i1(132,66) | Hp1744 | Masih penelusuran |
| 4. | Xbarc185 | 6B | j1(118.00) | 3/203 | Masih penelusuran |
| 5. | Xbarc49 | 7A | f2(206.12) | 3/203 | Toleran suhu tinggi |

Hasil penelitian phenotyping dan association mapping sorgum menunjukkan penampilan karakter agronomis terlihat dari nilai probability terdapat 10 karakter berbeda pada dua taraf uji ($P < 0.001$, dan $P < 0.05$), sedangkan 5 karakter tidak berbeda nyata. Hasil ini menunjukkan perbedaan nilai pada aksesori sorgum disebabkan keragaman fenotipik dan bukan karena kebetulan semata (*by chance*). Beberapa aksesori menunjukkan potensi pemanfaatan sebagai sorgum biomas untuk pakan dan sorgum manis untuk produksi bioetanol. Aksesori KELER2 adalah aksesori dengan nilai biomas tanaman (10 sampel) tertinggi mencapai 8.89 Kg diikuti oleh 61(1-1) sebesar 8.78 Kg. Biomas tinggi kemungkinan disebabkan kontribusi karakter tinggi tanaman serta diameter batang aksesori KELER2 yang juga termasuk dalam kategori tinggi.

Potensi penggunaan hasil phenotyping sebagai materi genetik sorgum manis (*Sweet stalk sorghum*) termasuk tinggi karena terdapat beberapa aksesori dengan nilai brix lebih dari 18 %. Hasil tertinggi didapat oleh aksesori Keler yaitu sebesar 20.73 %, diikuti oleh aksesori Wray sebesar 20,68 %. Sedangkan varietas pembandingan Super-1 yang merupakan sorgum manis nilai brix hanya sebesar 14.58 %. Pengamatan kadar brix relatif optimal untuk penelitian phenotyping sorgum tahun ini karena panen dilakukan memasuki akhir Agustus hingga September pada saat masih musim kemarau. Hal ini karena karakter brix pada sorgum sangat dipengaruhi faktor lingkungan tumbuh. Aksesori Keler1 juga memiliki hasil nira tertinggi yaitu sebesar 2.434 ml, jauh diatas varietas pembandingan Numbu (962 ml) dan Super 1 (1.185 ml).

PERAKITAN VARIETAS UNGGUL JAGUNG ADAPTIF LAHAN OPTIMAL DAN SUB OPTIMAL

Varietas Unggul Jagung

Dalam upaya mendukung program pengembangan jagung nasional, Balitsereal senantiasa melakukan pelepasan varietas unggul berdaya hasil tinggi. Tahun 2018, Balitsereal melepas tiga varietas unggul jagung yang terdiri dari satu varietas jagung hibrida yang dilepas dengan nama Jhana-1 dan dua varietas jagung komposit yang dilepas dengan nama Sinhas-1 dan Jakarin-1.

Varietas Jhana-1 merupakan hibrida pertama yang dilepas dengan tingkat ketahanan terhadap cekaman naungan. Jhana-1 mempunyai umur panen 101 hari, tahan terhadap penyakit bulai, hawar daun (*Helminthosporium maydis*), dan karat daun (*Puccinia polysora*). Varietas Jhana-1 toleran terhadap naungan sehingga dapat dibudidayakan pada lahan di bawah tegakan tanaman tahunan dengan intensitas cahaya 50% dan mampu berproduksi rata-rata 7,85 ton/ha.

Jagung komposit unggul varietas Sinhas-1 dapat dikembangkan pada lahan yang kurang subur dan ketersediaan air rendah. Pada lokasi dengan kondisi lingkungan dan pemeliharaan optimum, varietas Sinhas-1 mampu berproduksi 10,71 ton/ha. Selama pengujian di beberapa lokasi menunjukkan varietas unggul jagung komposit ini dapat dipanen pada umur 101 hari (umur sedang), tahan terhadap penyakit bulai spesies *Peronosclerospora philippinensis*, hawar daun dan karat daun. Varietas Sinhas-1 toleran kekeringan pada fase menjelang berbunga sampai panen dan toleran pemupukan N takaran rendah.

Jagung komposit unggul varietas Jakarin-1 berumur sedang, 100 hari, tahan terhadap penyakit bulai spesies *Peronosclerospora philippinensis*, hawar daun (*Helminthosporium maydis*), dan karat daun (*Puccinia polysora*). Varietas unggul ini memiliki potensi hasil 10 ton/ha, toleran kekeringan pada fase menjelang berbunga sampai panen dan toleran pemupukan N takaran rendah.

Varietas unggul toleran naungan



Jhana-1

Varietas unggul sintetis toleran kekeringan



Sinhas-1

Varietas unggul toleran kekeringan



Jakarin-1

Gambar 8. Varietas jagung hibrida yang dilepas pada tahun 2018

Penyaringan Galur dan Hibrida Toleran Naungan

Penyaringan galur dan hibrida toleran naungan dilaksanakan di KP Maros. Penanaman dilaksanakan pada Bulan Juli-Oktober 2018 dengan dua set yaitu set normal dan set naungan. Set normal ditanam pada lahan yang tidak ternaungi sedangkan set naungan ditanam di rumah kawat dengan menggunakan paranet 30%.

Hasil evaluasi genotipe hibrida silang tunggal dan silang tiga jalur pada kondisi lingkungan normal di KP Maros disajikan pada Tabel 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi normal, hasil tertinggi didapatkan dari STJ 12 (P 35) yang merupakan varietas cek ketiga. Tidak ada persilangan baik STJ maupun silang tunggal yang hasilnya lebih tinggi dari STJ 12. Namun demikian terdapat tiga pasangan persilangan STJ yang hasilnya lebih tinggi dari STJ 10 (Bima 19 Uri) dan STJ 11 (Bima 20 Uri) yaitu STJ 02 (Persilangan B11209/MR14//MAL03, hasil 11,73 t/ha), STJ 07 (persilangan CY7/Mr 14/Nei 9008, hasil 11,88 t/ha) dan STJ 09

(Persilangan B11209/Mal03//G102612, hasil 12,12 t/ha). Sementara itu diperoleh empat varietas/persilangan yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan Bima 19 dan Bima 20 Uri yaitu Bima 2, JH 45, JH 27 dan B11209/MAL03 dengan hasil > 11,37-12,78 t/ha.

Tabel 8. Penampilan hasil STJ dan silang tunggal pada kondisi normal dan naungan

| No | Genotipe | | hasil (t/ha) | |
|----|---------------------|------------------------------|--------------|-------------|
| | | | Normal | Naungan |
| 1 | STJ01 | B11209/MR14//MAL03 | 11.04 | 6.50 |
| 2 | STJ02 | B11209/MR14//G102612 | 11.73 | 7.17 |
| 3 | STJ03 | CLYN231/B11209//MAL03 | 10.69 | 5.83 |
| 4 | STJ04 | CML421/NEI9008//CLYN231 | 11.03 | 5.14 |
| 5 | STJ05 | CLYN231/B11209//G102612 | 10.37 | 4.93 |
| 6 | STJ06 | CY7/MR14//MAL03 | 11.07 | 4.87 |
| 7 | STJ07 | CY7/MR14//NEI9008 | 11.88 | 4.55 |
| 8 | STJ08 | B11209/MAL03//CLYN231 | 10.68 | 6.10 |
| 9 | STJ09 | B11209/MAL03//G102612 | 12.12 | 6.66 |
| 10 | STJ10 | BIMA19 | 11.26 | 6.29 |
| 11 | STJ11 | Bima 20 | 9.26 | 6.22 |
| 12 | STJ12 | P35 | 13.44 | 7.48 |
| 13 | BIMA2 | | 11.88 | 5.60 |
| 14 | JH45 | | 11.37 | 6.01 |
| 15 | BIMA18 | | 9.23 | 5.88 |
| 16 | JH27 | | 12.78 | 4.08 |
| 17 | B11209/MAL03 | | 11.77 | 6.96 |
| 18 | JH 36 | | 10.97 | 5.69 |
| | Rata-rata | | 11.25 | 5.89 |

Evaluasi genotipe hibrida silang tunggal dan silang tiga jalur pada kondisi lingkungan ternaungi menunjukkan bahwa tidak ada genotipe yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas cek 3 yaitu P 35 (hasil =7,48 t/ha). Namun demikian diperoleh dua genotipe yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas cek 1 (Bima 19 Uri) dan cek 2 (Bima 20 Uri) yaitu STJ 01 (Persilangan B11209/MR14//MAL03, hasil 6,50 t/ha) dan STJ 02 (persilangan B11209/MR14//G102612, hasil 7,17 t/ha), Kedua STJ tersebut hasilnya lebih tinggi dibandingkan Bima 19 Uri (6,29 t/ha) dan Bima 20 Uri (6,22 t/ha). Sementara itu diperoleh satu genotipe silang tunggal yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan Bima 19 dan Bima 20 Uri yaitu persilangan B11209/MAL03 dengan hasil pada kondisi ternaungi mencapai 6,96 t/ha.



Gambar 9. Penampilan tanaman dalam kondisi normal (kiri) dan ternaungi (kanan)



Gambar 10. Penampilan tongkol jagung dalam kondisi normal (kiri) dan ternaungi (kanan)

Penyaringan Galur dan Varietas Toleran Genangan dan Salinitas

Penyaringan galur dan hibrida toleran genangan dilaksanakan untuk menghasilkan populasi yang stabil dan memiliki daya gabung baik sehingga dapat dirilis menjadi varietas unggul baru. Penelitian dilakukan pada dua set yaitu set normal dan set

perlakuan genangan. Set normal ditanam pada lahan yang tidak tergenang sedangkan perlakuan genangan air akan dilakukan pada fase V6-V7 secara kontinyu selama 10 hari, dengan ketinggian air 10,00 + 0,5 cm diatas permukaan tanah. Parameter toleransi terhadap genangan dilihat pada berat basah tajuk dan akar, panjang akar, nilai SPAD dan kerapatan stomata. Hasil uji daya gabung calon hibrida toleran genangan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji daya gabung hibrida toleran genangan, 2018

| No. | Genotipe | Hasil (t/ha) | |
|-----|------------|--------------|--------|
| | | Tergenang | Normal |
| 1. | L15-1xMR14 | 6.59 | 5.60 |
| 2. | L39-1xMR14 | 5.26 | 7.88 |
| 3. | MGoldxG25 | 6.70 | 6.82 |
| 4. | MGoldxG43 | 5.12 | 5.82 |
| 5. | Bima 20 | 5.41 | 6.13 |
| 6. | Nasa 29 | 6.01 | 8.39 |

Hasil analisis daya gabung menunjukkan pada kondisi tergenang terdapat 4 genotipe yang memperlihatkan hasil diatas 5 t/ha yaitu L15-1xMR14 (6.59 t/ha), L39-1xMR14 (5.26 t/ha), MGoldx25 (6.82 t/ha), dan MGoldx43 (5.82 t/ha). Pada kondisi normal terdapat 13 genotipe yang memperlihatkan hasil sebesar 7-8 t/ha. Hasil ini tidak berbeda dengan varietas Nasa 29, Bima 20, P 21, dan Bisi 18. Hibrida ini selanjutnya akan diuji multi lokasi pada Tahun 2019. Penyaringan galur toleran slainitas menghasilkan 24 galur jagung toleran salin untuk materi pengujian selanjutnya pada tahun 2019.



Gambar 11. Pengujian galur toleran genangan, Maros 2018.

Evaluasi Potensi Genetik pada Berbagai Agroekosistem

Evaluasi potensi genetik genotipe jagung hibrida untuk lahan optimal di KP. Bajeng, Pare Kediri, KP Pandu Sulut, KP Bontobili Sulsel, Muneng Jatim, Palu Sulteng dan Lombok NTB. Pada lokasi KP Bajeng terdapat tiga genotipe memiliki rangking rerata

cukup tinggi yakni genotipe G653 x G645, E683 x N79, dan G707 x N79. Di Pare Kediri genotipe yang memiliki rangking rerata cukup tinggi yakni genotipe G689 x N79, G707 x N79, dan N79 x G672. Sementara itu pengujian di KP. Pandu, Sulawesi Utara memperlihatkan tiga genotipe yang memiliki rerata potensi hasil yang cukup tinggi dengan kisaran antara 9.30 – 10.40 t/ha, yaitu E2 x Mr14, MS3 x Mr14, dan E65 x Mr14.

Hasil evaluasi adaptasi genotipe jagung hibrida di KP. Bontobili, Sulawesi Selatan memperlihatkan adanya lima genotip yang memiliki rerata potensi hasil yang cukup tinggi antara 10.60 – 11.90 t/ha, yaitu G649 x G654, E65 x Mr14, MS3 x Mr14, E1 x Mr14, dan E2 x Mr14. Uji adaptasi di KP Muneng Jawa Timur memperlihatkan tujuh genotipe yang memiliki rerata potensi hasil yang cukup tinggi dengan kisaran 11.20 – 12.70 t/ha, yaitu genotipe G649 x G654, Mr 14 X N 51, E65 x Mr14, G 682 X Mr 14, E1 x Mr14, MS3 x Mr14, dan E2 x Mr14.

Rerata hasil evaluasi adaptasi genotipe jagung hibrida untuk lahan optimal di Palu, Sulawesi Tengah memperlihatkan bahwa terdapat empat genotipe yang memiliki rerata potensi hasil yang cukup tinggi 10.20 – 10.80 t/ha, yaitu genotipe MS 3 X Mr 14, E2 x Mr14, G65 x Mr14, dan E1 x Mr14. Pada pengujian di Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat memperlihatkan bahwa terdapat tujuh genotipe dengan rerata potensi hasil tinggi dengan kisaran 11.45 – 13.87 t/ha, yaitu G 688 X Mr 14, G 682 X Mr 14, Mr 14 X N 51, E 2 X Mr 14, E 1 X Mr 14, E 65 X Mr 14, dan MS 3 X Mr 14.



Gambar 12. Penampilan tanaman pada UML di KP Pandu dan KP Muneng

Analisis Proksimat Biji Calon Varietas Jagung

Pemeriksaan nutrisi dilakukan pada calon hibrida jagung ungu. Kandungan nutrisi calon VUB hibrida silang puncak jagung biji ungu dan analisis kandungan proximat (karbohidrat, lemak, protein dan antosianin disajikan pada Tabel 10. Pada tabel terlihat bahwa kandungan proksimat berupa karbohidrat, protein dan lemak tidak nampak perbedaan nyata diantara materi genetik yang dievaluasi. Genotipe uji yang merupakan calon varietas G1 (PMU(S1)Synt.F.C1-2-3 x tester) dan G3 (PMU(S1)Synt.F.C1-5-4-6-# x tester) mengandung anthosianin 301.9 µg/g dan 214.36 µg/g. Pada varietas cek Bima 13Q kandungan antosianin tidak terdeteksi. Terdapat satu genotipe dengan kandungan antosianin tinggi yaitu PPH.FS.C1-11-10 x tester, dengan kadar antosianin 645,41 µg/g sehingga dapat dijadikan rekombinan untuk memperkaya antosianin pada calon varietas jagung ungu.

Tabel 10. Kandungan nutrisi genotipe calon hibrida jagung ungu

| Genotipe | Karbohidrat (%) | Protein (%) | Lemak (%) | Anthosianin (µg/g) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------------|
| g1. PMU(S1)Synt.F.C1-2-3 x tester | 75.06 | 7.90 | 3.28 | 301.9 |
| g2. PMU(S1)Synt.F.C1-5-4-6-# x tester | 75.52 | 7.88 | 3.01 | 319.64 |
| g3. PMU(S1)D.C0-3-1 x tester | 76.84 | 7.81 | 3.15 | 214.36 |
| g4. PPH.FS.C1-8-10-3-# x tester | 75.97 | 7.74 | 3.28 | 517.39 |
| g5. PPH.FS.C1-11-10 x tester | 75.40 | 7.99 | 3.31 | 645.41 |
| g6. PPH(S1).C1-2-4-# x tester | 76.38 | 7.28 | 3.39 | 404.76 |
| g7. PPH(S1).C1-2-4-# x tester | 76.55 | 7.01 | 3.17 | 349.49 |
| g8. PPH(S1).C1-3-4-1 x tester | 76.00 | 7.78 | 3.09 | 375.83 |
| g9. PPH(S1).C0 x tester (chek 1) | 96.99 | 7.05 | 2.98 | 581.44 |
| g10. Bima 13Q (chek 2) | 74.25 | 8.28 | 3.99 | N/A |
| Sd | 77.90 | 7.67 | 3.27 | 412.25 |
| BNT (5%) | 6.75 | 0.42 | 0.29 | 141.10 |



Gambar 13. Penampilan calon varietas jagung biji ungu.

PERAKITAN VARIETAS GANDUM DAN SORGUM

Perbanyak dan Pemurnian Materi Genetik

Materi genetik yang digunakan untuk uji multilokasi terdiri atas 100 galur dari hasil persilangan OASIS/HP1744, hasil persilangan convergent breeding, galur introduksi toleran suhu tinggi, galur mutan dan galur introduksi toleran suhu tinggi. Varietas yang diperbanyak adalah varietas GURI 1, GURI 2, GURI 3 Agritan, GURI 4 Agritan, GURI 5 Agritan, GURI 6 Agritan, Selayar dan Dewata. Kegiatan perbanyak dan pemurnian galur, calon varietas dan varietas dilakukan di Jenepono tanggal 1 Juni 2018.

Dari hasil perbanyak dan pemurnian serta karakterisasi materi genetik, dapat dilanjutkan untuk uji multilokasi 6 lokasi yang disyaratkan dalam pelepasan varietas tanaman pangan. Hasil biji yang dihasilkan memiliki kisaran 0,02– 6,70 Kg. Dengan rata-rata 3,02 kg. Sementara itu 9 varietas yang di murnikan untuk mendapatkan benih inti (Nucleus seed) adalah GURI 1 (2 kg), GURI 2 (2,Kg), GURI 3 (1,5 kg), GURI 4 (1,5 kg), GURI 5 (1 Kg), GURI 6 (3 kg), Dewata (1 kg), Nias (3 kg), dan Selayar (4 kg).

Uji Multilokasi Gandum Tropis



Gambar 14. Kondisi pertanaman UML di Jenepono Sulawesi Selatan dan Padang Sidempuan Sumatera Utara (Fase vegetatif dan Fase Generatif)

Uji multilokasi gandum pada Ketinggian 600 M Dpl di Padang Sidempuan 10 galur dan 2 varietas pembanding gandum toleran terhadap suhu tinggi (Tabel 11). Rata – rata umur berbunga dan umur panen adalah 53,42 HST dan 95,49 HST termasuk dalam kategori umur ganjah. Terdapat 2 galur yang memiliki umur ganjah dengan tinggi tanaman pendek dan berbeda nyata dengan kedua varietas pembanding yaitu O/HP-22-A27-1-10 (92,33 HST, 51,83 cm) dan O/HP-78-A2-5-2 (93,17 HST, 52,97 cm) Rata-rata produksi mencapai 3,20 t/ha dengan kisaran produksi 0,27– 5,19 t/ha dan galur tertinggi pada galur O/HP-93-A1-1-3 (5,19 t/ha) dan diikuti oleh dua galur dengan produksi > 4 t/ha yaitu O/HP-6-A8-2-10 (4,98 t/ha), O/HP-14-A21-5-7 (4,13 t/ha).

Tabel 11. Rerata Karakter hasil dan komponen hasil 12 galur gandum tropis pada ketinggian 600 mdpl di Padang Sidempuan, Sumatera Utara 2018.

| Galur | BBM | JSP | KA | B1ltr | B1000B | HSL |
|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| O/HP-12-A1-2-2 | 0.46 | 20.40 | 9.97 | 807.15 | 35.09 | 3.19 |
| O/HP-78-A2-5-2 | 0.64 | 13.90 | 9.78 | 943.00 | 41.00 | 2.81 |
| O/HP-82-A15-1-4 | 0.64 | 14.23 | 10.25 | 812.67 | 35.33 | 2.44 |
| O/HP-6-A8-2-10 | 1.02 | 15.68 | 9.93 | 857.44 | 37.28 | 4.98 |
| O/HP-82-A15-2-3 | 0.71 | 12.45 | 9.77 | 886.57 | 38.55 | 3.83 |
| O/HP-12-A23-1-10 | 1.98 | 15.73 | 10.15 | 837.35 | 36.41 | 3.31 |
| O/HP-14-A21-5-7 | 1.66 | 15.57 | 10.48 | 815.58 | 35.46 | 4.13 |
| O/HP-93-A1-1-3 | 1.04 | 14.60 | 10.00 | 770.35 | 33.49 | 5.19 |
| O/HP-22-A27-1-10 | 0.13 | 13.83 | 9.72 | 783.23 | 34.05 | 0.27 |
| O/HP-78-A22-3-7 | 0.68 | 13.38 | 10.22 | 764.44 | 33.24 | 1.92 |
| Guri-5 | 0.69 | 17.25 | 9.67 | 655.27 | 28.49 | 2.46 |
| Guri-6 | 0.62 | 14.43 | 9.88 | 713.92 | 31.04 | 3.83 |
| Rerata | 0.85 | 15.12 | 9.98 | 803.91 | 34.95 | 3.20 |
| Galur | tn | tn | tn | ** | ** | ** |
| KK | 15,29 | 16,24 | 5,97 | 8,60 | 8,60 | 14,61 |
| BNT | - | - | - | 117,5 | 5,09 | 0,79 |

Keterangan : BBM : Bobot biji/malai (g), JSP: Jumlah spikelet, KA : Kadar air biji kering(%), B1ltr : Bobot biji 1 liter, B1000B: Bobot 1000 biji, HSL : Hasil (t/ha)

Uji multilokasi pada dataran rendah dilaksanakan di kelara Jeneponto pada ketinggian 135 mdl (Tabel 12). Pengujian menggunakan 10 galur dan 2 varietas pembanding gandum toleran terhadap suhu tinggi. Umur panen paling ganjah tedapat pada galur O/HP-22-A27-1-10 88,7 HST, diikuti O/HP-14-A21-5-7, O/HP-78-A2-5-2 89,3 HST dan O/HP-82-A15-2-3 89,7 HST lebih ganjah dibanding dengan kedua varietas pembandingnya. Sementara tinggi tanaman galur yang diuji termasuk pendek dengan rata-rata 71,9 cm dan galur O/HP-78-A2-5-2 (62,3 cm) memiliki tinggi tanaman paling pendek dan berbeda nyata dibanding dengan kedua varietas pembanding.

Tabel 12. Rerata karakter hasil dan komponen hasil 12 galur gandum tropis pada ketinggian 135 m dpl di Kelara Jeneponto.

| Galur | BBM | JSP | KA | B1ltr | B1000B | HSL |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|
| O/HP-12-A1-2-2 | 0.789 | 16.03 | 10.367 | 782 | 34 | 0.933 |
| O/HP-78-A2-5-2 | 0.515 | 11.67 | 9.9333 | 751.33 | 32.67 | 2.657 |
| O/HP-82-A15-1-4 | 0.84 | 12.63 | 10.833 | 866.33 | 37.67 | 2.773 |
| O/HP-6-A8-2-10 | 0.782 | 13.37 | 10.1 | 828 | 36 | 2.538 |

| | | | | | | |
|------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| O/HP-82-A15-2-3 | 0.718 | 12.57 | 10.033 | 820.33 | 35.67 | 2.777 |
| O/HP-12-A23-1-10 | 0.816 | 13.8 | 9.9333 | 977.5 | 42.5 | 2.641 |
| O/HP-14-A21-5-7 | 0.559 | 14.03 | 11.067 | 766.67 | 33.33 | 2.497 |
| O/HP-93-A1-1-3 | 0.976 | 13.03 | 10.5 | 820.33 | 35.67 | 3.283 |
| O/HP-22-A27-1-10 | 0.784 | 12.3 | 10.2 | 858.67 | 37.33 | 2.745 |
| O/HP-78-A22-3-7 | 0.619 | 13.17 | 10.733 | 782 | 34 | 2.571 |
| Guri-5 | 0.668 | 16.23 | 10.267 | 736 | 32 | 1.373 |
| Guri-6 | 0.545 | 13.7 | 10 | 759 | 33 | 2.016 |
| Rerata | 0.717 | 13.54 | 10.331 | 812.35 | 35.32 | 2.4 |
| Galur | ** | ** | tn | ** | ** | ** |
| KK | 7,62 | 8,98 | 11,08 | 5,71 | 6,57 | 5,71 |
| BNT 0.05 | 0,93 | 2,09 | - | 78,58 | 3,41 | 0,26 |

Keterangan : BBM : Bobot biji/malai (g), JSP: Jumlah spikelet, KA : Kadar air biji kering(%), B1ltr Bobot biji 1 liter, B1000B: Bobot 1000 biji, HSL : Hasil (t/ha).

Uji Multilokasi Sorgum Manis Kadar Etanol Tinggi

Materi yang digunakan dalam kegiatan uji adaptasi sorgum manis kadar etanol tinggi yaitu 10 galur harapan sorgum manis hasil persilangan dengan empat varietas (Super-1, Super-2, Kawali dan Numbu) sebagai kontrol. Kegiatan uji adaptasi sorgum kadar etanol tinggi dilaksanakan di enam lokasi yaitu : Sulawesi Selatan (Bone, Gowa), Jawa Timur (KP. Muneng), Minahasa Selatan dan Minahasa Utara dan Yogyakarta.

Uji multilokasi di Sulut menunjukkan 10 galur sorgum manis dengan karakter agronomi berbeda nyata. Rata-rata volume nira 130. 70 ml pada kisaran 97,50 ml – 182 ml dan tertinggi pada varietas super 1 yaitu 182 ml. Pada lokasi ini peroleh kandungan gula brix tertinggi MRS 52 – 3 dengan rata-rata 29.25 % berbeda nyata lebih tinggi dibanding dengan kedua varietas pembandingnya. Produksi tertinggi diperoleh pada galur MRS 51-2 yaitu 8.11 t/ha pada kisaran produksi galur 5.91 t/ha – 8.11 t/ha.

Tabel 13. Rerata karakter hasil dan komponen hasil 10 galur sorgum manis kadar etanol tinggi

| Galur | BBKM | BSB | TT | PD | VN | GB | BBP | HSL |
|----------|-------|-----|------|-------|--------|-------|-------|------|
| MRS 11.2 | 63.03 | 101 | 291 | 73.88 | 135.25 | 28.75 | 2.35 | 7.47 |
| MRS 51.2 | 68.47 | 104 | 293 | 74.03 | 151.25 | 29.00 | 2.58 | 8.11 |
| MRS 52.3 | 66.94 | 104 | 296 | 74.73 | 150.75 | 29.25 | 2.48 | 7.93 |
| MRS 70.1 | 61.79 | 104 | 288 | 75.35 | 64.75 | 25.75 | 2.32 | 7.32 |
| MRS 71.2 | 61.98 | 103 | 290 | 70.78 | 102.50 | 27.00 | 2.30 | 7.35 |
| MRS 42.3 | 58.33 | 30 | 205 | 86.60 | 135.00 | 11.25 | 2.16 | 6.91 |
| MRS 47.1 | 49.90 | 39 | 311 | 91.20 | 97.50 | 14.75 | 2.00 | 5.91 |
| MRS 48.1 | 57.84 | 39 | 266 | 95.85 | 132.50 | 9.75 | 2.39 | 6.86 |
| Numbu | 73.40 | 37 | 305 | 90.50 | 155.00 | 13.25 | 2.94 | 8.70 |
| Super1 | 55.20 | 31 | 375 | 94.70 | 182.50 | 12.25 | 2.21 | 6.54 |
| Rerata | 61.69 | 69 | 292 | 82.76 | 130.70 | 20.10 | 2.37 | 7.31 |
| Galur | ** | tn | ** | tn | ** | ** | tn | ** |
| KK | 9.68 | 90 | 6.38 | 28.36 | 18.29 | 8.67 | 17.99 | 9.67 |
| BNT | 14.9 | - | 45.3 | - | 39.05 | 1.52 | - | 1.76 |

Keterangan : BBKM : Bobot biji kering malai, BBK : Bobot biji kering malai, BSB : bobot 1000 biji, TT: Tinggi tanaman, PD : Panjang daun, VN : Volme nira, GB : Gila Brix (%),, BBP :Bobot biji/ha dan HSL : Prodksi (t/ha).



Gambar 15. Uji multi lokasi sorgum manis kadar etanol tinggi, 2018

INOVASI TEKNOLOGI PRODUKSI

PENGELOLAAN HARA PADA TANAMAN JAGUNG MENUNJANG KEBERLANJUTAN PRODUKTIVITAS LAHAN

Penyusunan Metode Penentuan Rekomendasi Pupuk K Berdasarkan Ketersediaan Hara Tanah dan Peluang Hasil

Rekomendasi pupuk N, P dan K dibuat berdasarkan ketersediaan hara N, P, dan K menggunakan alat PUTK dan analisis laboratorium (kriteria rendah, sedang, dan tinggi) serta peluang hasil. Rekomendasi pupuk N diperoleh bahwa untuk menaikkan target hasil sebesar 1 t ha⁻¹ dari target hasil minimal 6 t ha⁻¹ diperlukan tambahan pupuk N sebanyak 25 kg ha⁻¹. Standar pemupukan untuk memperoleh hasil minimal 6 t ha⁻¹ adalah 60 kg N ha⁻¹ untuk kandungan C-organik tanah tergolong rendah, 33 kg N ha⁻¹ untuk kandungan C-organik tanah tergolong sedang, dan 5 kg N ha⁻¹ untuk kandungan C-organik tanah tergolong tinggi.

Penentuan takaran pemupukan P dengan target hasil 6 t/ha dengan ketersediaan hara P rendah adalah 40 kg P₂O₅/ha, kadar hara P sedang diperlukan 31 kg P₂O₅, sedangkan pada kadar P tinggi tidak diperlukan P sampai pada target hasil 8 t/ha. Takaran P dibutuhkan pada target hasil 9 t/ha dengan dosis 5 kg P₂O₅/ha. Setiap kenaikan hasil 1 t/ha diperlukan tambahan rata-rata 10 kg P₂O₅/ha untuk P rendah, dan 5 kg P₂O₅ untuk P sedang dan tinggi. Penentuan takaran Kalium telah didapatkan rekomendasi pada ketersediaan hara K sedang sampai tinggi, sedangkan untuk K rendah hasil penelitian belum konsisten sehingga perlu diulang pada tahun 2019. Kebutuhan K pada ketersediaan hara sedang dengan peluang hasil 6 t/ha memerlukan 20 kg K₂O sedangkan untuk ketersediaan hara K tinggi dengan peluang hasil 6-7 t/ha tidak memerlukan K. Setiap kenaikan target hasil 1 ton diperlukan tambahan pupuk 5 kg K₂O/ha.

Tabel 14. Rekomendasi pemupukan N, P, dan K tanaman jagung berdasarkan target hasil

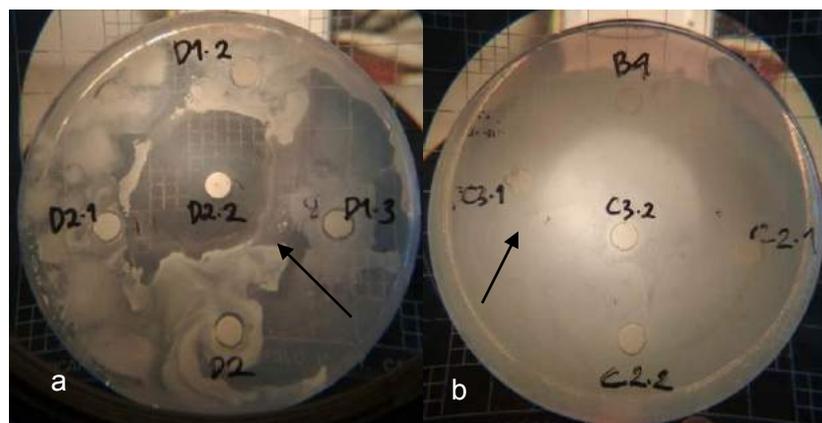
| Target hasil (t/ha) | Rekomendasi N | | | Rekomendasi P | | | Rekomendasi K | | |
|---------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|--|-------------------|-----------------|---|--------|--------|
| | Kandungan C organik (%) | | | Ketersediaan P (PUTK) | | | Ketersediaan K (PUTK) | | |
| | Rendah (< 1,5) | Sedang (1,5- 3) | Tinggi (> 3) | Rendah (< 1,5) | Sedang (1,5-3) | Tinggi (> 3) | Rendah | Sedang | Tinggi |
| | Takaran N | | | Takaran P ₂ O ₅ (kg ha ⁻¹) | | | Takaran K ₂ O (kg ha ⁻¹) | | |
| 6 | 85 | 58 | 30 | 40 | 31 | 0 | - | 20 | 0 |
| 7 | 110 | 83 | 55 | 50 | 36 | 0 | - | 25 | 0 |
| 8 | 135 | 108 | 80 | 60 | 41 | 0 | - | 30 | 20* |
| 9 | 160 | 133 | 105 | 70 | 46 | 5 | - | 35 | 25 |
| 10 | 185 | 158 | 130 | 80 | 51 | 10 | - | 40 | 30 |
| 11 | 210 | 183 | 155 | 90 | 56 | 15 | - | 45 | 35 |
| 12 | 235 | 208 | 180 | 100 | 61 | 25 | - | 50 | 40 |
| 13 | 260 | 233 | 205 | 100 | 65 | 25 | - | 55 | 45 |

Pengembangan Pupuk Organik Hayati

Pengambilan sampel tanah sebagai sumber mikroba dilakukan pada beberapa lingkungan berbeda di 7 Kabupaten di Sulawesi Selatan dan 1 lokasi di Kepulauan Riau. Adapun target lingkungan meliputi: lingkungan tanah kering, lingkungan

pantai, dan lingkungan tanah pertanian. Setelah dilakukan isolasi, diperoleh 40 nomor isolat bakteri yang diperoleh dari Maros (8 isolat), Bone (5 isolat), Wajo (6 isolat), Gowa (9 isolat), Sinjai (4 isolat), Bulukumba (1 isolat), Bantaeng (3 isolat) dan Tanjung Pinang (4 isolat). Hasil isolasi diperoleh 40 isolat dengan berbagai ragam bentuk morfologi serta koloni berbentuk bulat bergerigi, bulat, tidak beraturan/bergerigi dan bulat berombak dengan tepi timbul dan rata. Pengujian pelarutan fosfat yang menggunakan media spesifik *Pikovskaya Agar*, media *Alexandrov Agar* untuk pelarutan kalium, dan penambat N menggunakan media *Ashby Manitol Agar* (khusus bakteri genus *Azotobacter*) yang telah dilakukan pada 40 isolat menghasilkan 7 (17,5 %) isolat bakteri bernilai positif sebagai pelarut fosfat, 20 (50 %) isolat positif sebagai bakteri pelarut kalium, dan penambat N sebanyak 5 (12,5 %) isolat bakteri.

Isolat Bg-1.2 yang berperan sebagai isolat uji terhadap isolat target tidak dihambat oleh isolat target Ga-2.1 (=D2.1), sedangkan dengan isolat lainnya menghasilkan zona hambat. Isolat Wo-2.1 (=C2.1) dan Wo-3.1 (=C3.1) yang berperan sebagai isolat target tidak dihambat oleh isolat uji Tp-3.1 sedangkan dengan isolat lainnya mengalami penghambatan sehingga menghasilkan zona hambat.



Gambar 16. Isolat bakteri yang menunjukkan zona hambat (a), isolat bakteri yang tidak menunjukkan zona hambat (b)

Hasil pengujian daya hambat bakteri terhadap pertumbuhan miselia cendawan *R. solani* dan *Curvularia* sp. menunjukkan hasil yang berbeda. Isolat Ms-4 menghambat perkembangan cendawan *R. solani* paling tinggi (53%) dibanding isolat lainnya. Adapun penghambatan untuk cendawan *Curvularia* sp. tidak berbeda nyata antar bakteri namun isolat Ms-3 relatif memberikan penghambatan tertinggi (65%).

Tabel 15. Rerata penghambatan isolat bakteri terhadap pertumbuhan cendawan *R. solani* dan *Curvularia* sp.

| Kode Isolat | Daya hambat (%) terhadap patogen cendawan- | |
|-------------|--|-----------------------|
| | <i>R. solani</i> | <i>Curvularia</i> sp. |
| Ms-3 | 44,2 ^{abcd} | 65,1 ^a |
| Ms-4 | 53,3 ^a | 55,2 ^a |
| Ms-8 | 41,7 ^{abcde} | 59,4 ^a |
| Be-2 | 27,5 ^{abcdef} | 57,6 ^a |
| Be-3 | 43,3 ^{abcd} | 49,1 ^a |
| Be-4 | 30,0 ^{abcdef} | 49,8 ^a |

| | | |
|--------|------------------------|-------------------|
| Wo-2.1 | 40,8 ^{abcde} | 58,4 ^a |
| Wo-2.2 | 47,5 ^{ab} | 48,6 ^a |
| Wo-3.1 | 44,2 ^{abcd} | 58,4 ^a |
| Wo-3.2 | 45,0 ^{abc} | 46,2 ^a |
| Ga-1.2 | 44,2 ^{abcd} | 50,8 ^a |
| Ga-1.3 | 40,8 ^{abcde} | 49,8 ^a |
| Ga-2 | 26,7 ^{abcdef} | 58,1 ^a |
| Ga-2.1 | 23,3 ^{bcdef} | 35,1 ^a |
| Ga-2.2 | 41,7 ^{abcde} | 32,4 ^a |
| Ga-3 | 27,5 ^{abcdef} | 36,2 ^a |
| Ga-3.1 | 14,2 ^{ef} | 30,9 ^a |
| Si-1 | 30,8 ^{abcdef} | 39,4 ^a |
| Si-3 | 35,8 ^{abcdef} | 61,4 ^a |
| Si-4 | 40,0 ^{abcde} | 51,9 ^a |
| Bg-1 | 15,0 ^{ef} | 31,7 ^a |
| Bg-1.2 | 10,8 ^f | 32,5 ^a |
| Tp-2 | 16,7 ^{def} | 32,4 ^a |
| Tp-3.1 | 18,3 ^{cdef} | 43,8 ^a |

Penyusunan Teknologi Pengelolaan Tanaman Jagung di Lahan kering masam dengan produktivitas ≥ 8 t/ha

Penyusunan teknologi pengelolaan tanaman jagung di lahan kering masam dilakukan di Kecamatan Tanralili Kabupaten Maros. Tanah dicirikan oleh rendahnya pH, C organik serta kekahatan unsur P. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap diameter tongkol, bobot 10 tongkol dan hasil, jumlah baris per tongkol, jumlah biji per baris, Panjang tongkol tidak berpengaruh nyata, pemupukan dan pemberian bahan organik pada lahan kering masam dapat meningkatkan hasil tanaman yang lebih baik yang dicerminkan oleh peningkatan bobot tongkol dari perlakuan yang diberi pupuk organik lengkap dengan pemberian pupuk cair Agrodek.

Perlakuan dengan cara tanam legowo (50 – 100) – 20 cm + pemberian pupuk spesifik lokasi dengan dosis (235kg N +75 kg P + 75 kg K/ha) + 2t/ha pupuk organik + 2 l/ha pupuk cair Agrodek memberikan hasil yang tertinggi sebesar 7,74 t/ha berbeda nyata dengan perlakuan tanam legowo (50 – 100) – 20 cm + pemberian pupuk spesifik lokasi dengan dosis (235 kg N + 75kg P + 75 kg K /ha) + 2 l/ha pupuk cair tanpa menggunakan pupuk organik yang hanya memberikan hasil sebesar 6,69 t/ha, dan perlakuan legowo (50 – 100) x 20 cm + 2/3 spesifik lokasi PUJS + 2 t/ha P.Organik + 2 l/ha Agrodek memberikan hasil sebesar 6,71 t/ha. Pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap hasil jagung. Pemberian bahan organik berupa pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Di samping berpengaruh positif terhadap keragaan tanaman, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penanaman dengan sistem legowo (50 – 100) x 20 cm dengan pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang dan pupuk cair Agrodek dapat meningkatkan hasil jagung.

Tabel 16. Hasil dari komponen teknologi terpilih di lahan kering masam

| Perlakuan | Bbt 10 tongkol (kg) | Dimeter tongkol (cm) | Pjg tongkol (cm) | Jlh baris/tongkol | Jlh biji/brs | H t/ha |
|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|--------------|--------|
| Legowo (50 – 100) x 20 cm + | 4157 a | 4,01 ab | 14,72tn | 13,17 tn | 28,50tn | 7,56 |

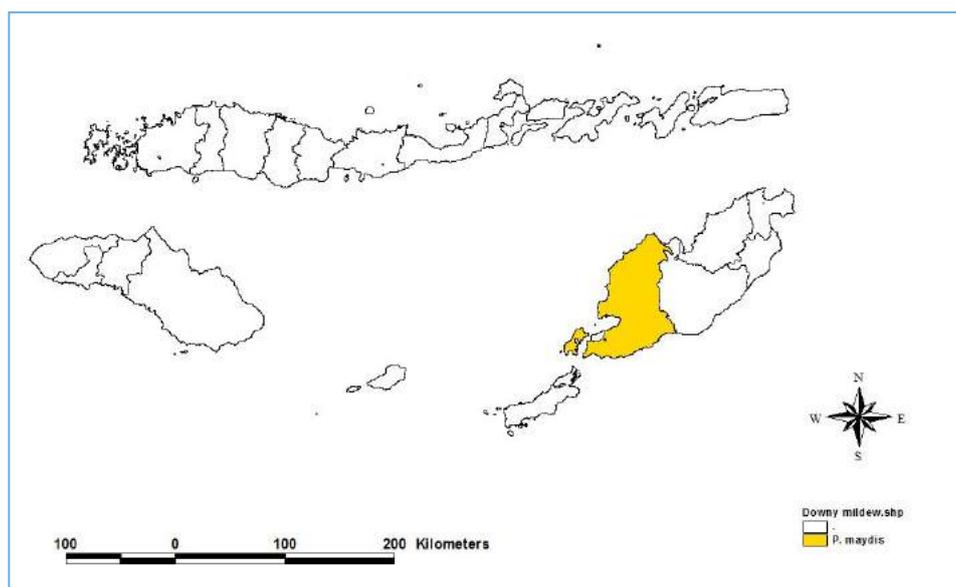
| | | | | | | |
|--|--------|---------|-------|-------|-------|--------|
| Spesifik lokasi PUJS + P.Organik 2 t/ha | | | | | | ab |
| Legowo (50 – 100) x 20 cm + 2/3 spesifik lokasi PUJS + 2 t/ha P.Organik + 2 l/ha Agrodek | 3461 b | 4,00 ab | 14,00 | 13,47 | 28,07 | 6,71 b |
| Legowo (50 – 100) x 20 cm + Spesifik lokasi PUJS + 2 l/ha Agrodek | 3569 b | 4,11 a | 13,58 | 13,99 | 27,47 | 6,69 b |
| Legowo (50 – 100) x 20 cm + Spesifik lokasi PUJS + 2 t/ha P.Organik + 2 l/ha Agrodek | 4255 a | 4,06 a | 14,53 | 13,47 | 29,73 | 7,74 a |
| Jarak tanam 80 x 40 cm 2 bj /lbng + 100 kg Ponska + 200 kg urea/ha+ 2t/ha P.Organik | 3466 b | 4,04 a | 14,16 | 13,43 | 26,40 | 6,98 b |

Angka yang diikuti huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan

TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT UTAMA JAGUNG

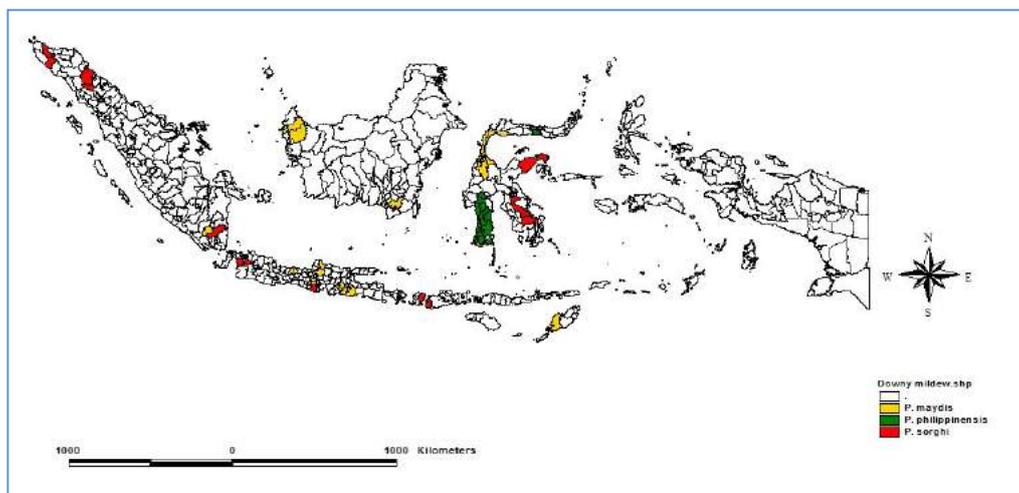
Pemetaan spesies penyebab penyakit bulai di wilayah NTT

Kegiatan Pemetaan spesies penyebab penyakit bulai tahun 2018 dilaksanakan di Provinsi NTT. Survey dipusatkan di Kabupaten Kupang dengan mengumpulkan data/informasi serangan penyakit bulai. Hasil identifikasi di bawah mikroskop sampel-sampel dari kedua lokasi tersebut menunjukkan bahwa secara morfologi spesies cendawan penyebab bulai adalah *P. maydis*. Hasil pengamatan di lapangan dilengkapi dengan hasil identifikasi di laboratorium, kemudian dipetakan menggunakan GIS dengan lokasi di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang. Kondisi umur tanaman jagung di seluruh wilayah survei bervariasi dari umur 2 minggu hingga menjelang panen. Umumnya penyakit bulai ditemukan pada pertanaman yang berumur sekitar 30 hari.



Gambar 17. Peta penyebaran *Peronosclerospora* spp. di Nusa Tenggara Timur

Hasil pemetaan ini juga sekaligus melengkapi peta penyebaran bulai di Indonesia (Gambar 18). Spesies *P. maydis* ditemukan di Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta, Jawa Timur, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Tengah dan bagian dari Sulawesi Selatan. *P. philippinensis* ditemukan di Sulawesi Utara, Gorontalo, dan sebagian Sulawesi Selatan. Sedangkan *P. sorghi* ditemukan di Aceh, Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Timur, D.I. Yogyakarta, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, dan Nusa Tenggara Barat. Untuk beberapa provinsi seperti Bali, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Maluku, Papua dan Papua Barat belum dilakukan survey sehingga belum ada data yang bisa ditampilkan. Gambar 17 menunjukkan bahwa ada tiga spesies penyebab penyakit bulai jagung di Indonesia dan *P. philippinensis* hanya ditemukan di Pulau Sulawesi.



Gambar 18. Peta penyebaran *Peronosclerospora* spp. di Indonesia.

Efektifitas Formulasi Bakteri Antagonis sebagai Biopestisida Pengendalian Penyakit Busuk batang Fusarium (*Fusarium verticillioides*)

Aplikasi formulasi *B. subtilis* memiliki persentase serangan penyakit busuk batang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kontrol yang diinokulasi *F. verticilloides* tanpa biopestisida. Tanaman yang diinokulasi dengan *F. verticilloides* tanpa biopestisida menunjukkan gejala serangan cukup tinggi bahkan beberapa tanaman mati. Gejala awal yang ditemukan dilapangan yakni adanya perubahan warna batang disekitar area yang diinokulasikan dengan *F. verticilloides*.

Tabel 17. Pengaruh aplikasi formulasi *B. subtilis* BNT4 dan TM3 pada 4 level dosis terhadap serangan penyakit busuk batang Fusarium pada tanaman jagung di KP Bajeng, 2018.

| Aplikasi Formulasi | Persentase Serangan <i>F. verticilloides</i> | | |
|--|--|----------|----------|
| | 70 hst | 85 hst | 100 hst |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 1 kg/ha | 22,96 a | 31.85 ab | 49,38 b |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 1,5 kg/ha | 21,85 a | 30.37 ab | 48,89 b |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 2 kg/ha | 22,22 a | 30.37 ab | 48,89 b |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 2,5 kg/ha | 21,48 ab | 27.41 ab | 45,93 bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1 kg/ha | 21,48 ab | 34.81 ab | 45,93 bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1,5 kg/ha | 21,11 a | 31.11 ab | 38,52 cd |

| | | | |
|---|----------|---------|---------|
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2 kg/ha | 21,48 ab | 25.19 b | 32,59 d |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2,5 kg/ha | 19,63 b | 22.96 b | 29,63 d |
| Fungisida berbahan aktif difenokonazol | 21,85 a | 24.07 b | 29,63 d |
| Inokulasi <i>F. verticilloides</i> tanpa biopestisida | 22,96 a | 40.00 a | 63,7 a |
| Tanpa inokulasi <i>F. verticilloides</i> | 0 b | 0.00 c | 0 e |
| Nilai LSD 5% | 1.94 | 14,17 | 9,50 |

Ket: Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi *B. subtilis* TM3 memiliki kemampuan menekan serangan penyakit busuk batang Fusarium lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi *B. subtilis* BNt4. Formulasi *B. subtilis* TM3 pada dosis 2,5 kg/ha mampu menekan serangan penyakit busuk batang hingga 53,49%. Hal ini sejalan dengan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya pada skala *in vivo*, formulasi TM3 memiliki kemampuan cukup tinggi dalam menekan serangan penyakit busuk batang hingga 33,33% (Suriani *et al.* 2017).

Berbeda halnya dengan keefektifan formulasi *B. subtilis* BNt4 yang pada pengujian skala *in vivo* mampu menekan serangan penyakit busuk batang Fusarium hingga 38,27% (Suriani *et al.* 2017). Penurunan keefektifan formulasi tersebut dapat disebabkan karena kemampuan adaptasi mikroba yang terkandung didalamnya terhadap lingkungan rendah. *F. verticilloides* selain menyebabkan penyakit busuk batang pada tanaman jagung juga dapat menyerang tongkol dan menyebabkan pembusukan biji. Secara umum persentase serangan penyakit busuk tongkol yang ditemukan saat penelitian cukup rendah berkisar 1,91 – 9,52%. Hasil ini menunjukkan tongkol terinfeksi *F. verticilliodies* mempunyai perbedaan yang tidak nyata pada semua aplikasi formulasi, namun aplikasi formulasi TM3 pada dosis 2,5 kg/ha memiliki persentase serangan penyakit busuk tongkol terendah yakni 3,81%.

Tabel 18. Pengaruh aplikasi formulasi *B. subtilis* BNT4 dan TM3 pada 4 level dosis terhadap serangan penyakit busuk tongkol pada tanaman jagung di KP Bajeng, 2018.

| Aplikasi Formulasi | Persentase Penyakit Busuk Tongkol (%) |
|---|---------------------------------------|
| <i>B. subtilis</i> BNt4 dengan dosis 1 kg/ha | 5,24 Bc |
| <i>B. subtilis</i> BNt4 dengan dosis 1,5 kg/ha | 6,67 Ab |
| <i>B. subtilis</i> BNt4 dengan dosis 2 kg/ha | 4,29 Bc |
| <i>B. subtilis</i> BNt4 dengan dosis 2,5 kg/ha | 5,24 Bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1 kg/ha | 4,76 Bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1,5 kg/ha | 5,24 Bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2 kg/ha | 5,24 Bc |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2,5 kg/ha | 3,81 Bc |
| Fungisida berbahan aktif difenokonazol | 5,71 B |
| Inokulasi <i>F. verticilloides</i> tanpa biopestisida | 9,52 A |
| Tanpa inokulasi <i>F. verticilloides</i> | 1,91 C |
| Nilai LSD 5% | 3,39 |

Ket: Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf nyata 5%.

Serangan penyakit busuk batang Fusarium pada tanaman jagung dapat menurunkan produksi tanaman hingga 38,15%. Serangan penyakit busuk batang yang diawali pada saat tanaman memasuki fase generatif mengakibatkan aliran nutrisi ke tongkol tidak maksimal. Secara umum aplikasi formulasi *B. subtilis* dapat menekan penurunan produksi jagung akibat serangan penyakit busuk batang Fusarium. Hal ini terlihat pada aplikasi formulasi *B. subtilis* BNT4 dosis 2 kg/ha dan *B. subtilis* TM3 dosis 2,5 kg/ha menunjukkan produksi yang hampir sama dengan tanaman jagung yang tidak diinokulasikan dengan *F. verticilloides*.

Tabel 19. Rerata produksi tanaman jagung yang diaplikasi formulasi *B. subtilis* BNT4 dan TM3 pada 4 level dosis di KP Bajeng, 2018.

| Aplikasi Formulasi | Produksi (kg/ha) |
|---|------------------|
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 1 kg/ha | 7,11 |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 1,5 kg/ha | 6,72 |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 2 kg/ha | 8,03 |
| <i>B. subtilis</i> BNT4 dengan dosis 2,5 kg/ha | 6,82 |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1 kg/ha | 7,69 |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 1,5 kg/ha | 6,85 |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2 kg/ha | 7,73 |
| <i>B. subtilis</i> TM3 dengan dosis 2,5 kg/ha | 7,92 |
| Fungisida berbahan aktif difenokonazol | 6,90 |
| Inokulasi <i>F. verticilloides</i> tanpa biopestisida | 4,96 |
| Tanpa inokulasi <i>F. verticilloides</i> | 8,02 |

Pengendalian Terpadu Kombinasi Varietas Berdurabilitas Ketahanan Tinggi dengan Fungisida Bahan Aktif Metalaksil terhadap Penyakit Bulai

Pengujian kombinasi varietas dengan dosis fungisida menunjukkan bahwa pada umur 25 hari setelah tanam (HST) varietas pembanding rentan yang tersebar acak pada semua perlakuan telah terinfeksi 91,66%-100% dan lebih tinggi secara nyata dibanding dengan perlakuan lainnya. Varietas Lagaligo terinfeksi 32,36%, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan metalaksil 2 g/kg benih. Namun pada perlakuan metalaksil 3 g/kg benih memperlihatkan kejadian infeksi bulai yang lebih rendah 29,4%. Demikian pula pada perlakuan 5 dan 7 g/kg benih, infeksi hanya mencapai 18,70% dan 10,1 %. Hal yang sama juga didapatkan pada Bima-15 Sayang dimana perlakuan metalaksil 3, 5 dan 7 g/kg benih memperlihatkan kejadian infeksi yang semakin rendah (14,1-10,33%) dibanding dengan kontrol 0 g/kg benih dan perlakuan 2 g/kg benih yang mencapai 21%-26%. Kombinasi perlakuan varietas tahan dan metalaksil pada taraf dosis 5-7 g/kg benih dapat lebih optimal menekan sebaran infeksi penyakit bulai di lapang.

Tabel 20. Pengaruh kombinasi perlakuan varietas dan dosis metalaksil terhadap intensitas penyakit bulai (*P.sorghii*) pada 25 hst. Gunung Kidul, 2018

| Varietas | Kejadian penyakit bulai (%) / taraf dosis metalaksil (/kg) | | | | | Rerata |
|--------------------------|--|----------|---------|---------|---------|--------|
| | 0 g | 2 g | 3 g | 5 g | 7 g | |
| A (Lagaligo) | 32,36ay | 40,10ay | 29,4by | 18,70cy | 10,13cy | 26,13y |
| B (Bima-15 Sayang) | 21,00az | 26,43az | 14,16bz | 10,36bz | 10,33by | 16,45y |
| C (Pemb. rentan, Anoman) | 100,00ax | 100,00ax | 91,66ax | 93,33ax | 96,66ax | 96,33x |

Angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama atau pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % BNT.

Serangan bulai pada fase awal pertumbuhan tanaman berpengaruh terhadap tingkat produksi tanaman. Varietas Anoman (kontrol) yang terinfeksi 100%, tidak menghasilkan biji dan berbeda nyata pada kombinasi perlakuan varietas Lagaligo, Bima 15 Sayang dengan 2 g, 3 g, 5 g, 7 g/kg jagung. Patogen *P. sorghii* memanfaatkan nutrisi untuk perkembangannya sehingga pertumbuhan tanaman tidak normal. Miselia patogen, dapat pula menyebabkan penyumbatan pembuluh jaringan tanaman sehingga tanaman inangnya tidak dapat tumbuh normal dan menyebabkan kehilangan hasil yang lebih besar dibanding tanaman sehat (Singh 1980). Penyakit bulai tergolong *obligat parasite* dengan pemanfaatan haustoria yang terbentuk pada sel tanaman dapat mengestrak nutrisi sel hidup untuk perkembangannya sehingga menghambat perkembangan tanaman inangnya.

Tabel 21. Pengaruh kombinasi perlakuan varietas dan beberapa dosis metalaksil terhadap produksi akibat penyakit bulai (*P.sorghii*) Gunung Kidul, 2018

| PU(Varietas) | Produksi t/ha pada taraf dosis metalaksil (g/kg) | | | | | Rerata |
|-------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0 g | 2 g | 3 g | 5 g | 7 g | |
| A (Lagaligo) | 3,38ay | 3,02ay | 4,07by | 4,69cy | 4,96cy | 4,02y |
| B(Bima-15 Sayang) | 4,38az | 5,18bz | 5,59bz | 7,13cz | 7,09cz | 5,87z |
| C(Pemb. rentan, Anoman) | 0ax | 0ax | 0ax | 0ax | 0ax | 0x |

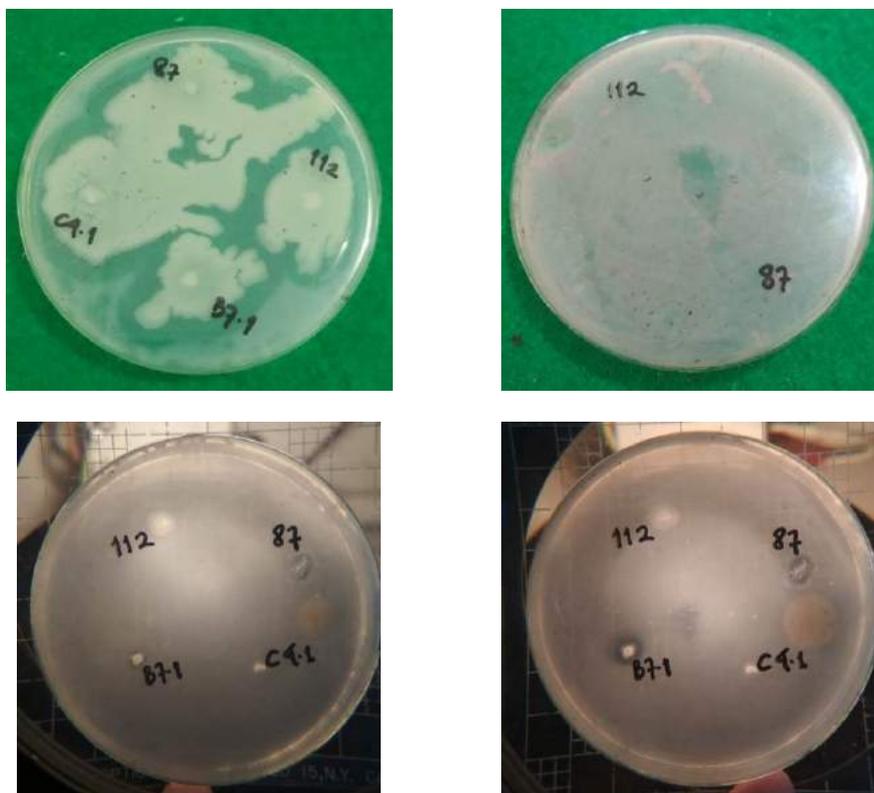
Angka yang diikuti oleh huruf sama pada kolom yang sama atau pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % BNT.

Operasional Laboratorium Penyakit Mendukung Teknologi Jagung

Hasil pengujian isolat bakteri TM4 dan Bnt8 untuk menghambat pertumbuhan koloni cendawan patogen menunjukkan kemampuan isolat bakteri TM4 dan Bnt8 dalam menghasilkan enzim kitinase berbeda satu sama lain. Isolat bakteri TM4 dan Bnt8 yang diinokulasi pada media *skim milk agar* (SMA) menunjukkan nilai indeks aktifitas proteolitik yakni untuk isolat TM4 sebesar 0,18 dan isolat Bnt8 0,25. Tabel dan Gambar menunjukkan pada masa 24 jam setelah inkubasi pertumbuhan koloni bakteri sangat cepat menyebabkan zona bening yang dihasilkan mulai menyatu.

Tabel 22. Diameter pertumbuhan koloni bakteri dan zona bening yang dihasilkan oleh aktifitas proteolitik pada saat 1-7 hari setelah inkubasi

| Perlakuan | Diameter (mm) yang dihasilkan | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------|
| | Koloni | Zona Bening |
| 1 hari setelah inkubasi | | |
| TM4 | 32,0 | 38,0 |
| BNT8 | 25,7 | 32,0 |
| 2 hari setelah inkubasi | | |
| TM4 | 1,7 | 5,0 |
| BNT8 | 3,3 | 5,0 |
| 4 hari setelah inkubasi | | |
| TM4 | 11,3 | 17,7 |
| BNT8 | 1,7 | 7,3 |
| 7 hari setelah inkubasi | | |
| TM4 | 2,3 | 5,0 |
| BNT8 | 3,0 | 5,3 |



Gambar 19. Pembentukan zona bening isolat bakteri TM4 (87) dan BNT8 (112) pada media skim milk agar setelah inkubasi 1 hari (kiri atas), 2 hari pada media CMC (kanan atas), 7 hari pada media *Alexandrov Agar* (kiri bawah) dan 14 hari inkubasi (c) (kanan bawah)

Pengukuran indeks selulolitik isolat TM4 dan BNT8 menunjukkan hasil yang relatif berbeda jauh masing-masing sebesar 0,67 dan 0,17. Zona bening yang dihasilkan kurang nampak jelas jika dilihat tanpa bantuan cahaya *colony counter*, hal ini diduga pewarna *congo red* yang digunakan untuk mewarnai koloni kurang pekat sehingga media tidak terwarnai dengan baik. Zona bening yang terbentuk terkait dengan

kelarutan enzim selulase. Tahap uji selanjutnya terhadap dua isolat bakteri TM4 dan Bnt8 adalah kemampuan isolat dalam melarutkan kalium dengan indikasi terbentuknya zona bening di sekitar koloni. Isolat TM4 menghasilkan indeks pelarutan sebesar 1,33 sedangkan Bnt8 menghasilkan indeks pelarutan sebesar 0,89.

Tabel 23. Kemampuan daya hambat bakteri terhadap cendawan *R. solani* pada 3 jenis media *in vitro*

| Jenis Media | Daya Hambat (%) | |
|-------------|-------------------|-------------------|
| | TM4 | Bnt8 |
| PDA | 26,4 ^a | 38,9 ^a |
| TSA | 13,3 ^a | 11,1 ^a |
| PDA + TSA | 26,4 ^a | 15,1 ^a |

Angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Duncan pada $\alpha = 0,05$

Pemanfaatan formulasi decomposer untuk pengomposan limbah sereal

Hasil penelitian menunjukkan Formula I yang menggunakan bakteri E7 dan cendawan P7 dengan bahan pembawa campuran 2,3 kg sekam+ 300 g agar+ 7,4 kg dedak memberikan hasil lebih baik dibanding formulasi lainnya dan kontrol EM4, yang ditandai dengan beberapa karakter yaitu suhu kompos lebih cepat stabil, penurunan permukaan kompos lebih cepat, memiliki PH dan kadar air cukup stabil selama pengomposan. Hasil analisis kandungan hara kompos limbah batang daun jagung pada 21 hsa menggunakan formulasi zat pembawa dekomposer bakteri-cendawan disajikan pada Tabel 24.

Tabel 24. Kandungan hara kompos limbah batang daun jagung pada 21 hsa menggunakan formulasi zat pembawa dekomposer bakteri-cendawan, Maros 2018

| Perlakuan | N | P | K | C-Org. | C:N |
|-------------|------|------|------|--------|------|
| Biogen | 1,07 | 0,11 | 0,72 | 34,5 | 32,2 |
| EM4 | 1,12 | 0,07 | 0,79 | 34,2 | 30,5 |
| Formula I | 1,30 | 0,13 | 0,67 | 34,9 | 26,8 |
| Formula II | 1,40 | 0,12 | 0,72 | 34,5 | 24,6 |
| Formula III | 1,35 | 0,12 | 0,67 | 34,0 | 25,2 |

Aplikasi dekomposer bakteri-cendawan terhadap limbah batang daun jagung yang ditumpuk diantara baris tanaman menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar air tanah dan tinggi tanaman pada 30 hst, namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman saat panen, panjang tongkol dan hasil biji.

Tabel 25. Aplikasi dekomposer bakteri-cendawan terhadap limbah batang daun jagung pada pertanaman, Maros 2018

| Perlakuan | Kadar air tanah 30 hst (%) | Bulk Density | Tinggi tanaman 30 hst(cm) | Tinggi tanaman (cm) | Panjang tongkol | Hasil biji (t/ha) |
|--------------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| A. Tanpa limbah dan dekomposer | 15,7 c | 1,22 tn | 127,2 c | 210,1 tn | 15,1 tn | 8,88 |
| B. Dekomposer tanpa | 20,6 b | 1,27 | 138,6 b | 209,9 | 15,1 | 9,71 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--------|------|---------|-------|------|------|--|
| limbah | | | | | | | |
| C. Limbah tanpa dekomposer | 25,8 a | 1,30 | 151,7 a | 223,0 | 15,2 | 9,20 | |
| D. Limbah+dekomposer | 16,5 c | 1,15 | 150,8 a | 218,8 | 14,9 | 9,70 | |
| E. Limbah+EM4 | 11,3 d | 1,09 | 151,5 a | 197,9 | 14,2 | 8,68 | |
| KK | 4,4 | 7,7 | 3,2 | 4,3 | 15,2 | 13,3 | |

TEKNOLOGI PRODUKSI SORGUM DAN GANDUM

Kegiatan teknologi produksi sorgum dan gandum tahun 2018 meliputi penapisan galur sorgum yang sesuai untuk dibudidayakan dengan sistim ratun, pengendalian hama sorgum, teknologi penyimpanan sorgum serta pengembangan teknologi pengendalian hama gandum ramah lingkungan dengan memanfaatkan varietas tahan dan dosis pestisida nabati yang tepat.

Pengembangan budidaya sorgum sistim ratun

Pengembangan budidaya sorgum sistim ratun meliputi pengujian galur berdaya hasil tinggi dan dapat di ratun (pertanaman utama dan ratun 1). Pengujian dilakukan pada lahan kering di Kab Jeneponto menggunakan 15 galur sorgum dengan potensi hasil tinggi dengan 3 varietas pembanding. Hasil ujicoba pada pertanaman utama diperoleh bobot brangkas kering tertinggi pada galur N0-113-1 yaitu 6,91 t/ha dan berbeda nyata dengan tiga varietas/galur pembanding yaitu Numbu, lokal Flores dan genotipe No.86-1. Galur potensial lain adalah N0.58-1 dan No.11-5 dengan bobot kering 6,6-6,8 t/ha. Hasil analisis komponen hasil tanaman utama dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Komponen pertumbuhan tanaman utama genotipe sorgum, Bonto Ramba Jeneponto 2018.

| Genotipe dan kultivar | Tinggi tanaman 30 hst (cm) | Tinggi tanaman panen (cm) | Lingkar batang saat panen (cm) | Daun segar saat panen (helai) | Bobot kering brangkas (t/ha) |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| No. 11-2 | 102,7 tn | 209,7 tn | 5,35 bc | 6,60 abc | 6,21 ab |
| No. 11-3 | 110,8 | 225,7 | 5,70 bc | 7,30 ab | 6,46 ab |
| No. 11-5 | 109,2 | 223,4 | 5,92 ab | 7,93 a | 6,63 ab |
| N0. 5-2 | 122,3 | 218,3 | 5,68 bc | 7,50 ab | 5,54 ab |
| No. 36-1 | 103,0 | 208,3 | 5,82 b | 7,33 ab | 5,62 ab |
| No. 58-1 | 112,3 | 213,8 | 5,75 b | 8,01 a | 6,82 a |
| No. 86-1 | 104,5 | 201,9 | 5,84 b | 8,13 a | 6,56 ab |
| KT 247-1-1 | 76,1 | 155,5 | 6,17 ab | 5,83 bc | 4,85 bc |
| No. 76-1 | 100,1 | 202,2 | 5,13 bc | 6,63 abc | 5,10 abc |
| No. 34-1 | 95,1 | 204,5 | 5,43 bc | 6,70 abc | 5,23 abc |
| No. 50-1 | 97,2 | 208,6 | 5,30 bc | 7,13 abc | 5,18 abc |
| No. 96-1 | 94,6 | 192,4 | 5,52 bc | 6,03 bc | 6,41 ab |
| No. 103-1 | 74,1 | 136,9 | 5,73 b | 5,50 c | 6,58 ab |
| No. 113-1 | 91,7 | 211,9 | 5,85 bc | 7,13 abc | 6,91 a |
| No. 93-1 | 91,6 | 198,5 | 5,37 bc | 6,80 abc | 5,56 ab |
| Numbu | 95,3 | 195,3 | 5,60 bc | 6,47 abc | 4,86 bc |
| Lokal Lombok | 71,3 | 236,7 | 7,10 a | 8,12 a | 6,30 ab |
| Lokal Flores | 80,2 | 191,8 | 4,50 c | 6,29 abc | 3,97 c |
| KK | 19,4 | 18,4 | 7,0 | 12,6 | 11,0 |

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada taraf 5% DMRT

Setelah tanaman utama dipanen, tanaman kemudian di ratun dengan pola pemeliharaan yang sama baik dosis pupuk maupun pemeliharaan lainnya. Pertumbuhan tanaman cukup baik dan hasil biji tanaman utama menunjukkan No. 113-3 tertinggi yang berbeda nyata dengan KT 247-1-1, lokal Lombok dan loka Flores, namun tidak berbeda nyata dengan genotipe lainnya dan kultivar numbu. Hasil biji kering tertinggi pada tanaman ratun diperoleh pada galur No. 58-1 yang berbeda nyata dengan No. 34-1, lokal Lombok dan lokal Flores. Terdapat 5 genotipe lain yang memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan Numbu yaitu No. 58-1, No.86-1, No. 11-5, No.113-1 dan No. 103-1.

Tabel 27. Hasil biji dan penurunan hasil bij dan karakter malai genotipe sorgum ratun, Bonto Ramba Jeneponto 2018.

| Genotipe/kultivar | Panjang malai (cm) | | | Hasil biji (t/ha) | | |
|-------------------|--------------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|
| | Tanaman Utama | Tanaman Ratun | Penurunan (%) | Tanaman Utama | Tanaman Ratun | Penurunan (%) |
| No. 11-2 | 19,9 b | 20,9 b | +1,0 | 5,920 ab | 4,860 abc | 17,9 |
| No. 11-3 | 19,0 b | 19,8 b | +0,8 | 6,329 a | 4,976 abc | 21,4 |
| No. 11-5 | 19,9 b | 19,9 b | 0,0 | 6,450 a | 5,390 ab | 16,4 |
| No. 5-2 | 21,33 b | 20,2 b | 1,1 | 5,369 abc | 4,193 abc | 21,9 |
| No. 36-1 | 20,73 b | 21,2 b | +0,5 | 5,311 abc | 4,410 abc | 16,9 |
| No. 58-1 | 20,60 b | 21,3 b | +0,7 | 6,503 a | 5,830 a | 10,3 |
| No. 86-1 | 21,0 b | 20,2 b | 0,8 | 6,151 ab | 5,567ab | 9,5 |
| KT 247-1-1 | 34,3 ab | 33,1 a | 1,2 | 4,484 bc | 4,453 abc | 3,1 |
| No. 76-1 | 20,1 b | 19,8 b | 0,3 | 4,922 abc | 4,260 abc | 13,4 |
| No. 34-1 | 19,9 b | 19,7 b | 0,2 | 4,990 abc | 3,993 bc | 20,0 |
| No. 50-1 | 20,0 b | 20,8 b | +0,8 | 4,956 abc | 4,330 abc | 12,6 |
| No. 96-1 | 21,3 b | 20,6 b | 0,7 | 6,190 ab | 4,993 abc | 19,3 |
| No. 103-1 | 35,1 a | 32,5 a | 2,6 | 6,102 ab | 5,170 ab | 15,2 |
| No. 113-1 | 21,0 b | 21,5 b | +0,5 | 6,570 a | 5,280 ab | 19,6 |
| No. 93-1 | 20,0 b | 19,7 b | 0,3 | 5,413 ab | 4,157 abc | 23,3 |
| Numbu | 20,6 b | 20,5 b | 0,1 | 6,062 ab | 4,853 abc | 19,9 |
| Lokal Lombok | 32,3 ab | 31,7 a | 0,6 | 3,627 c | 3,310 c | 8,7 |
| Lokal Flores | 22,9 b | 20,9 b | 2,0 | 4,551 bc | 3,893 bc | 14,5 |

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak beda nyata pada taraf 5% DMRT



Varietas Numbu



Varietas Lokal

Gambar 20. Pertanaman sorgum siap panen

Pengendalian Hama Penggerek Buah Tanaman Sorgum

Pengendalian hama penggerek buah secara nabati meliputi serangkaian proses yaitu pembiakkan serangga uji, Pembuatan fermentasi urine sapi, pembuatan daun sirsak cair dan daun mimba cair serta aplikasi di lapangan. Hasil pembiakkan serangga uji menghasilkan jumlah larva serangga uji penggerek tongkol (*H. armigera*) yang berumur seragam dengan populasi kurang lebih 200 ekor larva yang siap dilepas di lapangan.



Gambar 21. pengembangbiakan serangga penggerek buah (kiri), Inokulasi serangga penggerek buah (tengah) dan Pembuatan fermentasi urine sapi (kanan)

Pelepasan serangga uji dilapangan dilakukan pada fase generatif/ pembentukan malai dengan pemberian larva dengan jumlah banyak untukantisipasi kurangnya serangan hama di lapangan. Pembuatan fermentasi urine sapi dilakukan dengan mencampur urine sapi dengan bahan nabati yang lebih dahulu di hancurkan yaitu jahe, kunyit, kencur, molase, lori, dedak. Selanjutnya bahan di diamkan selama 2 minggu dengan hasil sebanyak 20 liter bahan fermentasi urine sapi. Pembuatan ekstrak nabati daun sirsak dan daun mimba dalam bentuk cair menghasilkan ekstrak daun sirsak cair sebanyak 5 liter serta ekstrak daun mimba cair sebanyak 3 liter.



Gambar 22. Proses pembuatan ekstrak daun sirsak dan daun mimba

Hasil ujicoba lapangan di KP Bajeng menunjukkan bahwa rata-rata jumlah larva penggerek buah/malai yang ditemukan antara 8–23,8 ekor. Rata-rata jumlah larva penggerek buah/malai yang di temukan terendah pada perlakuan kontrol penuh yaitu delapan ekor dan tertinggi pada kontrol tanpa perlakuan yaitu 23,8 ekor. Pada perlakuan fermentasi urine sapi rata-rata jumlah larva yang ditemukan adalah 13,3 ekor dan kurang lebih sama dibandingkan dengan perlakuan Urine sapi+daun sirsak dan perlakuan urine sapi+daun mimba dengan rata-rata 13,3 ekor dan 12,8 ekor. Hal ini disebabkan karena urine sapi berperan sebagai penolak serangga sehingga tidak datang untuk bertelur, bahan nabati yg terkandung di dalam fermentasi juga dapat mengendalikan serangga.

Pada perlakuan daun mimba cair dan perlakuan daun sirsak cair rata-rata jumlah larva lebih rendah dibandingkan dengan kontrol yaitu 16,8 ekor dan 17, 5, sedangkan pada kontrol rata-rata jumlah larva yang ditemukan adalah 23,8 ekor. Terjadinya perbedaan antara perlakuan dengan kontrol disebabkan karena daun sirsak mengandung fitosterol, tanin yang berfungsi sebagai racun kontak, *repellent* dan *anti feedant*, sementara daun mimba mengandung azadirachtin, salannin dan nimbin yang berfungsi mempengaruhi perilaku, *repellent*, *antifeedant* dan menghambat perkembangan serangga baik sebagai racun perut maupun racun kontak (Wiwin *et al.* 2008). Rata-rata jumlah malai terserang dari 60% hingga 97,5%. Malai yang terserang terendah pada perlakuan kontrol penuh yaitu 60% dan tertinggi pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan yaitu 97,5%. Fermentasi urine sapi dikombinasikan dengan bahan nabati daun sirsak dan daun mimba mampu mengurangi kerusakan malai akibat serangan penggerek buah sorgum mencapai 60%.



Gambar 23. Gejala serangan malai dan larva yang menyerang malai, KP. Bajeng 2018

Tabel 28. Rata-rata jumlah larva penggerek buah/malai sorgum KP Bajeng 2018.

| Perlakuan | Variabel Pengamatan | |
|-----------|---|----------------------------|
| | Jumlah larva penggerek buah sorgum (ekor) | Jumlah malai terserang (%) |
| 1 | 13.3 | 72.5 |
| 2 | 13.3 | 78.5 |

| | | |
|---|------|------|
| 3 | 12.8 | 65 |
| 4 | 14.8 | 75 |
| 5 | 16.8 | 77.5 |
| 6 | 17.5 | 80 |
| 7 | 23.8 | 97.5 |
| 8 | 8 | 60 |

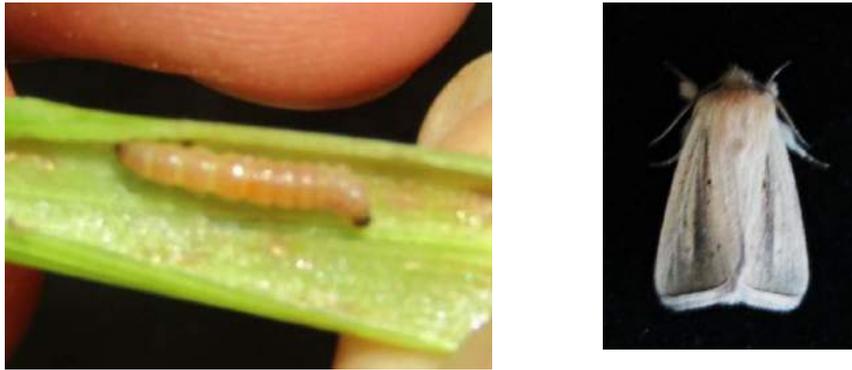
Pengendalian Hama Gandum Dengan Varietas dan Insektisida Nabati

Uji insektisida nabati pada tanaman gandum di lakukan pada lahan pertanaman gandum di Sulsel. Pertumbuhan tanaman gandum baik pada semua varietas walaupun ditemukan serangan lalat bibit pada awal pertumbuhan tanaman. Gejala khas akibat serangan lalat bibit (*Atherigona* sp.) berupa rusaknya jaringan bagian dalam pada batang tanaman yang baru tumbuh. Sejalan dengan pertumbuhan tanaman, daun berwarna kuning dan mengering, pembentukan anakan berkurang, serta kematian tanaman. Jenis lalat bibit yang menyerang pertanaman gandum pada lokasi percobaan diduga sama dengan yang menyerang tanaman jagung karena selama penelitian berlangsung, terdapat banyak tanaman jagung di sekitar lokasi penelitian. Persentase serangan lalat bibit pada varietas Guri 1 berkisar 6,0 – 13,7%; Guri 3 antara 8,3 – 18,3%; Guri 4 antara 15,0 – 33,3% dan Guri 6 antara 10,0 – 60,0%.



Gambar 24. Gejala serangan lalat bibit (kiri) dan penggerek batang (kanan) di pertanaman

Hasil pengamatan menunjukkan spesies penggerek batang yang ditemukan adalah penggerek batang (*Sesamia inferens*) dengan persentase serangan terendah ditemukan pada perlakuan pestisida nabati Nano yaitu 18,9%, sedangkan tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol dengan rata-rata serangan 31,9%.



Gambar 25. Larva dan ngengat penggerek batang *S. inferens*

Penyakit lain yang ditemukan adalah hawar daun dan pestisida yang diaplikasikan tidak mampu menekan perkembangan patogen penyakit tersebut sehingga perlu dicari alternatif pestisida nabati lainnya. *B. sorokiniana* merupakan patogen penting pada tanaman gandum karena patogen ini dapat menyebabkan penyakit pada seluruh tanaman gandum (hawar kecambah, busuk akar, bercak noda/hawar daun, dan bercak hitam pada biji). Hasil penelitian Naz *et al.* (2018), menemukan bahwa aplikasi ekstrak daun tanaman *Jacaranda mimosifolia* ditambahkan dengan fungisida dosis rendah (*J. mimosifolia*+mefenoxam 0,1%) berpeluang dalam mengendalikan penyakit hawar daun pada gandum. Hasil pengamatan terhadap hasil panen menunjukkan bahwa hasil panen yang diperoleh sangat rendah yakni dibawah 1 t/ha. Rendahnya hasil panen disebabkan oleh serangan lalat bibit pada awal pertumbuhan, serangan *S. inferens*, pada fase vegetatif dan fase generatif dan serangan penyakit bercak daun *B. sorokiniana*.

Tabel 29. Rata-rata hasil panen (t/ha)

| Varietas | Pestisida/Kontrol | | | | | Rerata |
|-----------|-------------------|------------|----------------|----------------------|---------|---------|
| | Nano | Mitol 20EC | Siori SPO 20EC | Suryatan Plus 550 SL | Kontrol | |
| GURI 1 | 0,61 | 0,54 | 0,80 | 0,78 | 0,44 | 0,63 c |
| GURI 3 | 0,67 | 0,43 | 0,77 | 0,67 | 0,28 | 0,56 bc |
| GURI 4 | 0,38 | 0,35 | 0,43 | 0,50 | 0,27 | 0,39 ab |
| GURI 6 | 0,28 | 0,36 | 0,53 | 0,36 | 0,22 | 0,35 a |
| Rata-Rata | 0,49 bc | 0,42 c | 0,63 a | 0,58 ab | 0,30 d | |

Teknologi Penyimpanan Sorgum

Penyimpanan merupakan salah satu bagian dari rangkaian proses pascapanen sorgum. Masa simpan sorgum dapat diperpanjang tanpa menurunkan kualitas mutu produk dan serangan hama pascapanen dengan menggunakan perlakuan uap panas. Teknologi ini sifatnya sederhana dengan peralatan yang dapat dibuat di bengkel pedesaan. Teknologi ini bisa diterapkan oleh petani sehingga dapat memperpanjang umur simpan sorgum dalam bentuk malai sebelum diproses menjadi produk olahan. Setelah panen, malai sorgum varietas Numbu dan Lokal sebanyak lima buah dimasukkan dalam wadah penangas (uap air panas) dengan suhu 65-70°C. Perlakuan uap air panas ini akan masuk kedalam biji sorgum dan

mikroorganisme yang berada di dalamnya akan mati namun mutu gizi biji tetap terjaga dan dapat diproses menjadi bahan pangan.



Gambar 26. Pemberian uap air (65-70°C) selama (15, 25, 35 menit)

Penangas, dalam hal ini menggunakan panci yang memiliki kukusan, waktu perlakuan uap air panas masing-masing 15 menit, 25 menit, 35 menit serta tanpa perlakuan uap air panas (kontrol). Sampel kontrol dengan sampel pemberian uap air panas diproses, dihancurkan dengan blender menjadi sampel siap analisis sebagai informasi awal status gizi bahan sorgum yang akan disimpan.

Tabel 30. Komposisi proksimat sorgum varietas Numbu dan Lokal Wajo pada penyimpanan. Maros 2018.

| Komposisi Proksimat | Air (%) | Abu (%) | Lemak (%) | Protein (%) | Karbohidrat (%) |
|----------------------------|----------------|----------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Umur Simpan | | | | | |
| V1. 0 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 12,54a | 1,99a | 3,39a | 10,09a | 73,39b |
| Uap 15 menit | 10,26b | 1,94a | 2,99ab | 9,28b | 75,62a |
| Uap 25 menit | 9,77bc | 1,92a | 2,85b | 9,15b | 76,31a |
| Uap 35 menit | 9,79c | 1,91a | 2,81c | 9,12b | 76,37a |
| 2 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 13,27a | 1,78a | 2,71a | 8,47b | 73,77c |
| Uap 15 menit | 10,67b | 1,89a | 2,78a | 9,12a | 75,54b |
| Uap 25 menit | 10,57b | 1,85a | 2,75a | 9,02a | 75,74b |
| Uap 35 menit | 9,93c | 1,80a | 2,72a | 9,09a | 76,53a |
| 4 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 14,19a | 1,67a | 2,80a | 7,05b | 74,29c |
| Uap 15 menit | 11,29b | 1,86a | 2,69b | 9,03a | 75,13c |
| Uap 25 menit | 11,10b | 1,81a | 2,60b | 8,91a | 75,50c |
| Uap 35 menit | 10,42c | 1,80a | 2,55b | 8,99a | 76,32a |
| V2. 0 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 12,50a | 2,05a | 3,25a | 9,18b | 74,22c |
| Uap 15 menit | 10,26b | 1,99ab | 2,89b | 9,10ab | 75,76bc |
| Uap 25 menit | 9,79c | 1,96b | 2,78bc | 8,99a | 76,47b |
| Uap 35 menit | 8,77d | 1,93b | 2,65c | 9,02a | 77,64a |
| V2. 2 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 13,27a | 1,80b | 2,9a0 | 7,75b | 74,28c |
| Uap 15 menit | 10,67b | 1,97a | 2,7bc6 | 8,87a | 75,73b |
| Uap 20 menit | 10,59b | 1,95a | 2,65bc | 8,90a | 75,88ab |

| | | | | | |
|--------------------|--------|-------|-------|-------|--------|
| Uap 35 menit | 9,93c | 1,92a | 2,60c | 8,95a | 76,60a |
| V2. 4 Bulan | | | | | |
| Tanpa Uap | 14,55a | 1,72b | 2,70a | 6,05 | 74,98a |
| Uap 15 menit | 11,45b | 1,93a | 2,64a | 8,81 | 75,17a |
| Uap 20 menit | 11,37b | 1,90a | 2,61a | 8,87 | 75,25a |
| Uap 35 menit | 11,21b | 1,88a | 2,58a | 8,90 | 75,43a |

Keterangan: V1 = Varietas Numbu; V2 = Varietas Lokal Wajo. Angka sekolom dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05%

Dari data kadar air sampel sorgum varietas Numbu setelah penyimpanan dua dan empat bulan menunjukkan terjadi kenaikan kadar air kontrol dari penyimpanan awal 12,54% naik menjadi 13,27%, 14,19% setelah penyimpanan dua, empat bulan. Sampel dengan perlakuan uap air panas 15 menit juga mengalami kenaikan berturut-turut dari 10,26%, 10,67%, demikian juga perlakuan pemberian uap 25 menit mengalami perubahan 10,90% sedangkan perlakuan uap air panas 35 menit, walaupun mengalami kenaikan kadar air tetapi relatif sedikit. Data kadar lemak untuk sampel kontrol mengalami perubahan dari 3,39% menjadi 2,71% setelah disimpan selama dua bulan, sedangkan sampel perlakuan uap air panas belum mengalami penurunan yang berarti. Untuk kadar protein juga mengalami penurunan pada sampel kontrol dari 10,09% menjadi 8,47%. Sedangkan untuk semua sampel perlakuan uap air panas 15 menit mengalami penurunan kadar protein dari 9,28% menjadi 8,57%, sedangkan perlakuan uap 25, 35 menit penurunannya relatif kecil.



Gambar 27. Penyimpanan sorgum dalam bentuk malai

Hasil analisis kadar tanin biji sorgum varietas Numbu pada kontrol dari 3,72 mg/g turun berturut-turut dari perlakuan uap 15, 25, 35 menit menjadi 3,25 mg/g, 3,02 mg/g, 2,79 mg/g, menunjukkan penurunan yang berarti. Penurunan kandungan tanin juga terlihat pada varietas Lokal yaitu kontrol 21,18 mg/g turun mengikuti lama pemberian uap panas berturut-turut 20,05 mg/g, 18,72mg/g, 16,91 mg/g GAE. Demikian juga terdapat penurunan kandungan tanin mengikuti lama penyimpanan untuk semua perlakuan. Pemberian sampel uap panas memiliki nilai tambah karena dapat menurunkan kandungan tannin, sedangkan untuk pangan diharapkan konsentrasi polyphenol tidak terlalu tinggi.

Penyimpanan sorgum dalam bentuk pemberian uap hingga 6 bulan tidak mengalami perubahan mutu fisik dan komposisi nutrisi sehingga layak digunakan sebagai bahan diversifikasi pangan. Adapun perlakuan penyimpanan malai tanpa pemberian uap paman selama 2 bulan telah menyebabkan terjadinya degradasi mutu fisik dan fisikokimia secara signifikan.

Analisis Usaha Tani Sorgum dan Kelembagaannya

Selain analisis teknis, juga dilakukan studi ekonomi usahatani sorgum dengan mengambil studi kasus di wilayah pengembangan sorgum di Flores Timur NTT, tepatnya di Dusun Likotuden terletak sekitar 35 km dari Ibu Kota Kabupaten Flores Timur. Potensi lahan pertanian khususnya komoditi tanaman pangan terbentang sepanjang lereng-lereng pegunungan yang berada pada ketinggian sekitar 300 mdpl. Musim penghujan di wilayah ini sangat singkat yaitu sekitar 2-3 bulan dengan curah hujan berkisar 81 mm/bulan. Nilai curah hujan tersebut tergolong minim untuk memenuhi kebutuhan tanaman pangan utama seperti padi, jagung, ubi-ubian dan kacang-kacangan.

Sebagai alternatif, petani setempat telah mengembangkan pertanaman sorgum yang toleran terhadap kekeringan/periode hujan pendek. Kegiatan budidaya sorgum di Kampung Likotuden, Desa Kawalelo Kecamatan Datan Pego sangatlah sederhana. Budidaya sorgum hanya mengandalkan tenaga kerja dalam keluarga dan biaya pengeluaran untuk tenaga kerja tidak ada. Biaya pengeluaran hanya pada kegiatan pascapanen yaitu untuk merontokkan/memipil dengan biaya Rp 100/kg. Produksi yang dicapai rata-rata 3 ton gelondongan/ha. Nilai keuntungan finansial budidaya sorgum di tingkat petani di Likotuden sebesar Rp. 9.500.00/ha dengan nilai R/C rasio sebesar 5.

Tabel 31. Analisis usahatani sorgum di Likotuden.

| No | Uraian | Volume | Harga (Rp) | Nilai Hasil (Rp/ha) |
|----|----------------------------|--------|------------|---------------------|
| A | Penggunaan Sarana Produksi | | | |
| | Benih *) | 10 kg | 25.000 | 250.000 |
| | Total biaya saprodi | | | 250.000 |
| B | Penggunaan Tenaga Kerja*) | | | |
| | Persiapan lahan | 7 HOK | 50.000 | 350.000 |
| | Penanaman | 7 HOK | 50.000 | 350.000 |
| | Pemeliharaan | 5 HOK | 50.000 | 250.000 |
| | Panen | 10 HOK | 50.000 | 500.000 |
| | Prosesing | 15 HOK | 50.000 | 750.000 |
| | Total biaya tenaga kerja | | | 2.200.000 |
| C | Hasil yang diperoleh | | | - |
| | Biji kering sosoh kelas I | 600 kg | 15.000 | 9.000.000 |
| | Biji Kering sosoh kelas II | 300 kg | 10.000 | 3.000.000 |
| | Limbah batang dan daun | 20 ton | - | - |
| | Jumlah Penerimaan | | | 12.000.000 |
| D | Penerimaan dan Pendapatan | | | |

| | |
|---|------------|
| Jumlah Nilai Output yang diperoleh dari hasil penjualan | 12.000.000 |
| Total Biaya Produksi | 2.450.000 |
| Keuntungan | 9.550.000 |
| Nilai R/C rasio | 5 |
| *) Benih diasumsikan dibeli dengan harga Rp.25.000 per kg sesuai dengan harga benih | |
| **) Tenaga kerja diasumsikan dibayar sesuai dengan upah buruh tani RP.50.000/per hari | |

BENIH SUMBER

Dalam rangka mendukung ketersediaan benih sumber sereal di Indonesia, Badan Litbang Pertanian telah membentuk unit pengelola benih sumber (UPBS) yang memproduksi benih sumber sereal kelas BS dan FS dengan menerapkan Sistem Manajemen Mutu berbasis ISO 9001: 2015. Pengembangan sistem produksi dan distribusi benih sumber sereal dengan penerapan manajemen mutu dilakukan dengan tujuan: (1). memproduksi benih sumber sereal (jagung, sorgum, gandum) kelas BS dan FS dengan penerapan SMM, (2). mengevaluasi UPBS berbasis sistem manajemen mutu (SMM) ISO 9001-2015 dalam produksi dan distribusi benih sumber sereal dengan menerapkan dan memanfaatkan laboratorium terakreditasi berbasis ISO/IEC 17025: 2008.

Pada tahun 2018, UPBS Balitsereal melakukan kegiatan perbanyakan benih penjenis (BS), benih dasar (FS) jagung, sorgum dan gandum. Benih kelas BS jagung yang dihasilkan sebesar 9.125 kg, sedangkan benih kelas FS sebesar 17.011 kg. Sementara itu benih sorgum kelas BS yang dihasilkan adalah sebesar 2.055 kg.

Tabel 32. Produksi dan distribusi benih sumber Balitsereal, 2018

| Komoditas | Produksi (kg) | Distribusi (kg) | Varietas | Daerah sebaran |
|---------------|---------------------------|--------------------------|---|---|
| Jagung | BS = 9.125 FS = 17.011 | BS = 9.058 FS = 8.007 | Pulut Uri, Srikandi Kuning, Bisma, Lamuru, Sukmaraga, Anoman, Provit A1, Gumarang | Sumbar, DIY, NTT, NTB, Lampung, Aceh, Jabar, Sumsel, Bengkulu, Jateng, Kalsel, Kalteng, Kalbar, Sulteng, Gorontalo, Sulbar, Sulsel, Papua |
| Sorgum | BS = 2.055 FS = - | BS = 1.688 FS = - | Numbu, Kawali, Super 1, Super 2, Suri 4 | Sumsel, Jabar, Jateng, Jatim, Sulut, DIY, Sultra, Sulsel |
| Gandum | BS = - FS = - | BS = - FS = - | | |
| Total | 28.191 | 18.753 | | |

Tabel 33. Produksi Benih Penjenis BS Jagung, KP. Bajeng, Gowa, Sulsel, 2018

| Varietas | Luas (ha) | Hasil benih (kg) |
|-----------------|-----------|------------------|
| Pulut Uri | 1,0 | 1015 |
| Srikandi Kuning | 1,7 | 1715 |
| Bisma | 2,0 | 2005 |
| Lamuru | 2,0 | 2025 |
| Sukmaraga | 2,0 | 2020 |
| Anoman | 0,1 | 115 |
| Provit A1 | 0,1 | 120 |
| Gumarang | 0,1 | 130 |
| Jumlah | 9,00 | 9.125 |

Hasil benih jagung klas BS terdiri dari varietas Pulut Uri sebanyak 1.015 kg, Srikandi Kuning 1.715 kg, Bisma 2.005 kg, Lamuru 2.025 kg, Sukmaraga 2.020 kg, Anoman 115 kg, Provit A1 120 kg, Gumarang 130 kg. Total hasil benih yang diperoleh varietas jagung klas BS ialah 9.125 kg dengan kadar air benih berkisar 9,6-10,5%, melebihi target produksi benih jagung klas BS tahun 2018 sebesar 7.000 kg.

Tabel 34. Produksi Benih Dasar (BD/FS) Jagung, Takalar, Sulawesi Selatan, 2018.

| Varietas (Klas BD/FS) | Luas (ha) | Target hasil (kg) | Hasil benih (kg) |
|-----------------------|-----------|-------------------|------------------|
| Bisma | 1,5 | 3000 | 2545 |
| Lamuru | 1 | 2000 | 2560 |
| Srikandi Kuning | 1,5 | 3000 | 3970 |
| Pulut Uri | 1,5 | 3000 | 1308 |
| Provit A-1 | 0,5 | 1000 | 1860 |
| Sukmaraga | 1,5 | 3000 | 2693 |
| Gumarang | 0,5 | 1000 | 725 |
| Anoman | 0,5 | 1000 | 1350 |
| Total | 8,5 | 17.000 | 17.011 |

Produksi benih sumber jagung komposit klas benih dasar (BD/FS) dilaksanakan di lahan petani di Kabupaten Takalar. Hasil benih jagung klas BD yang diperoleh sebanyak 17.011 kg, terdiri dari jagung klas Bisma 2.545 kg, Lamuru 2.560 kg, Srikandi Kuning 3.970 kg, Pulut Uri 1.308 kg, Provit A1 1.860 kg, Sukmarga 2.693 kg, Gumarang 725 kg, Gumarang 725 kg dan Anoman 1.350 kg. Total hasil benih yang diperoleh varietas jagung klas melebihi target produksi benih jagung klas BS 17.011 kg. Produksi benih sorgum yang dilaksanakan di KP. Bontobili menghasilkan benih sorgum sebanyak 2.055 kg terdiri dari Numbu 270 kg, Super 1 15 kg, Super 2 395 kg, SURI-4 445 kg, dan Kawali 930 kg.

Tabel 35. Hasil benih sorgum di KP. Bontobili, Gowa. 2018.

| Varietas | Luas (ha) | Target Hasil (kg) | Realisasi hasil (kg) |
|----------|-----------|-------------------|----------------------|
| Numbu | 0,2 | 200 | 270 |
| SUPER-1 | 0,2 | 200 | 15 |
| SUPER-2 | 0,4 | 400 | 395 |
| SURI-4 | 0,4 | 400 | 445 |
| Kawali | 0,8 | 800 | 930 |
| Jumlah | 2 | 2000 | 2055 |

Distribusi Benih Sumber Tahun 2018

UPBS Balitsereal secara rutin mengirimkan benih sumber baik klas BS maupun BD kepada mitra terkait di seluruh Indonesia. Sepanjang Tahun 2018, Balitsereal telah mendistribusikan benih jagung klas BS sebanyak 9.058 kg dengan komposisi varietas Lamuru 2.229 kg, Sukmaraga 1.780 kg, Bisma 1.528 kg, Anoman 197 kg, Srikandi Kuning 2.243 kg, Gumarang 22 kg, Provit A1 74 kg, Arjuna 1 kg, dan Pulut Uri 983 kg. Mitra utama dalam penyaluran benih sumber adalah Balai Pengkajian Teknologi

Pertanian, Dinas Pertanian Tanaman Pangan tingkat provinsi/kabupaten daerah, dan penangkar binaan dinas pertanian setempat.

Tabel 36. Distribusi benih jagung klas BS diseluruh Indonesia 2018

| No | Varietas | Jumlah (kg) | Daerah Sebaran |
|-----|-----------------|-------------|---|
| 1. | Lamuru | 2.229 | Bengkulu, Riau, Lampung, Banten, Jabar, Jatim, Kaltim, Sulteng, Sulsel, Sultra, NTB, NTT, Maluku |
| 2. | Sukmaraga | 1.780 | Sumbar, Kepri,, Riau, Lampung, Jabar,, Jateng, DIY, Jatim, Kalbar, Kaltim, Sulteng, Sulsel, Sulbar, |
| 3. | Bisma | 1.528 | Sumut, Jambi, Bengkulu, Lampung, Banten, Jabar, Jateng, Jatim, Kaltim, Sulut, Gorontalo, Sulteng, Sulsel, Sulbar, NTB |
| 4. | Anoman | 197 | NAD, Sumut, Bengkulu, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Sulsel, Sulbar |
| 5. | Srikandi Kuning | 2.243 | Riau, Jabar, DIY, Jatim, Sulut, Sulsel, Sultra, Sulbar, NTT |
| 6. | Gumarang | 22 | Jabar, Sulsel |
| 8. | Provit A1 | 74 | Bengkulu, Jabar, DIY, Kaltim, Sulsel, Sultra |
| 9. | Pulut URI | 983 | Sumut, Lampung, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Kaltim, Sulsel, Sultra, NTT, Papua |
| 10. | Arjuna | 1 | Sumsel |
| | TOTAL | 9.058 | |

Selain benih klas BS, Balitsereal juga turut mendistribusikan benih sumber klas BD sebanyak 8.007 kg dengan komposisi Varietas Lamuru 2.181 kg, Sukmaraga 995 kg, Bisma 1972 kg, Anoman 108,25 kg, Srikandi Kuning 1.219 kg, Arjuna 2 kg, Provit A1 269,8 kg, dan Pulut Uri 1.246 kg. Benih ini didistribusikan ke seluruh propinsi penerima di Indonesia. Diantara varietas jagung dengan permintaan tertinggi ialah jagung varietas Lamuru 2.181 kg, Bisma 1.972 kg, Srikandi Kuning 1.219 kg, Pulut URI 1.246, dan Sukmaraga 995 kg.

Tabel 37. Distribusi benih jagung klas BD di Indonesia 2018

| No | Varietas | Jumlah (kg) | Daerah Sebaran |
|----|-----------------|-------------|--|
| 1. | Lamuru | 2.181 | NAD, Sumsel, Kepri, Riau, Banten, Jabar, Jateng, Jatim, Kalbar, Kalsel, Sulteng, Sulsel, NTT, Maluku Utara, Maluku, Papua |
| 2. | Sukmaraga | 995 | NAD, Jambi, Sumsel, Kepri, Riay, DKI Jakarta, Jatim, Kalteng, Kalbar, Sulteng, Sulsel, Sultra, Malut, Maluku, Papua, Papua Barat |
| 3. | Bisma | 1.972 | NAD, Sumut, Sumsel, Kepri, Riau, Banten, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Gorontalo, Sulsel, NTT, Malut, Papua, Papua Barat, Babel |
| 4. | Anoman | 109 | NAD, Jateng, Sulsel |
| 5. | Srikandi Kuning | 1.219 | Sumsel, Jabar, Jatim, Kalbar, Sulut, Gorontalo, Sulteng, Sulsel, Malut, Maluku, Papua Barat |
| 6. | Gumarang | 15 | Sulsel |
| 7. | Arjuna | 2 | Riau, Jabar, Jatim, Sulsel |
| 8. | Provit A1 | 271 | NAD, Sumsel, Jabar, Sulut, Sulsel, Malut |
| 9. | Pulut Uri | 1.246 | Sumut, Jambi, Riau, DKI Jakarta, Jabar, Jateng, Jatim, Kalteng, Kaltim, Sulsel, Sultra, Sulbar, Bali, NTT, Maluku, Papua Barat |
| | TOTAL | 8.007 | |

Distribusi benih sorgum klas BS sepanjang tahun 2018 menyebar ke sejumlah provinsi diantaranya Sumsel, Jabar, Jateng, Jatim, NTT dan Sulsel. Benih sorgum yang telah terdistribusi tahun 2018 sebanyak 1.688 kg, terdiri dari sorgum varietas Kawali 1.296 kg, Numbu 36 kg, Super 1 3,8 kg, Super 2 100 kg, Suri 4 sebanyak 251 kg (Tabel 38)

Tabel 38. Distribusi benih sorgum klas BS di Indonesia

| No | Varietas | Jumlah (kg) | Daerah Sebaran |
|----|----------|-------------|---|
| 1. | Kawali | 1.296 | Sumsel, Jabar, Jateng, Jatim, Sulut, |
| 2. | Numbu | 36 | Sumsel, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Sulut, Sulsel, |
| 3. | Super 1 | 3,8 | Sulsel, Sultra |
| 4. | Super 2 | 100 | NAD, Sumbar, Sumsel,, Riau, Banten, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Kalsel, Sulut, Sulsel, Bali, NTT |
| 5. | Suri 4 | 251 | Sumsel, DKi Jakarta, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Sulut, |
| | TOTAL | 1.688 kg | |

Berdasarkan data distribusi, pengguna terbesar dari benih sumber yang dihasilkan oleh Balitsereal adalah BPTP dengan total benih jagung klas BS 9.058 kg dan benih jagung klas BD 8.007 kg. Adapun dinas pertanian provinsi di seluruh wilayah Indonesia telah menerima distribusi benih jagung klas BS sebanyak 1.249 kg dan benih jagung klas BD sebanyak 1.949 kg. Selain kedua pengguna tersebut, kalangan penangkar benih swasta/petani penangkar dan lain menerima distribusi benih jagung klas BS sebanyak 456,5 kg dan klas BD 1.072,5 kg (Tabel 39).

Tabel. 39. Pengguna benih jagung tahun 2018

| No | Varietas | BPTP | | DINAS | | Lainnya | |
|----|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | Klas BS | Klas BD | Klas BS | Klas BD | Klas BS | Klas BD |
| 1 | Srikandi Kuning | 229 | 228.5 | 2 | 133 | 2 | 38.5 |
| 2 | Lamuru | 612 | 587 | 196 | 897 | 41 | 335.5 |
| 3 | Bisma | 224 | 1178 | 298 | 470 | 0 | 338.5 |
| 4 | Sukmaraga | 472 | 484 | 96 | 107 | 41 | 153.5 |
| 5 | Anoman | 332.5 | 6 | 66 | 76 | 32.5 | 60 |
| 6 | Pulut Uri | 96.5 | 225.8 | 591 | 239 | 340 | 81.5 |
| 7 | Arjuna | 0 | 2.3 | 0 | 12.5 | 0 | 0.5 |
| 8 | Provit A1 | 78 | 237.3 | 0 | 13.5 | 0 | 64.5 |
| 9 | Gumarang | 21.5 | 1.5 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | 2065.5 | 2950.4 | 1249 | 1949 | 456.5 | 1072.5 |

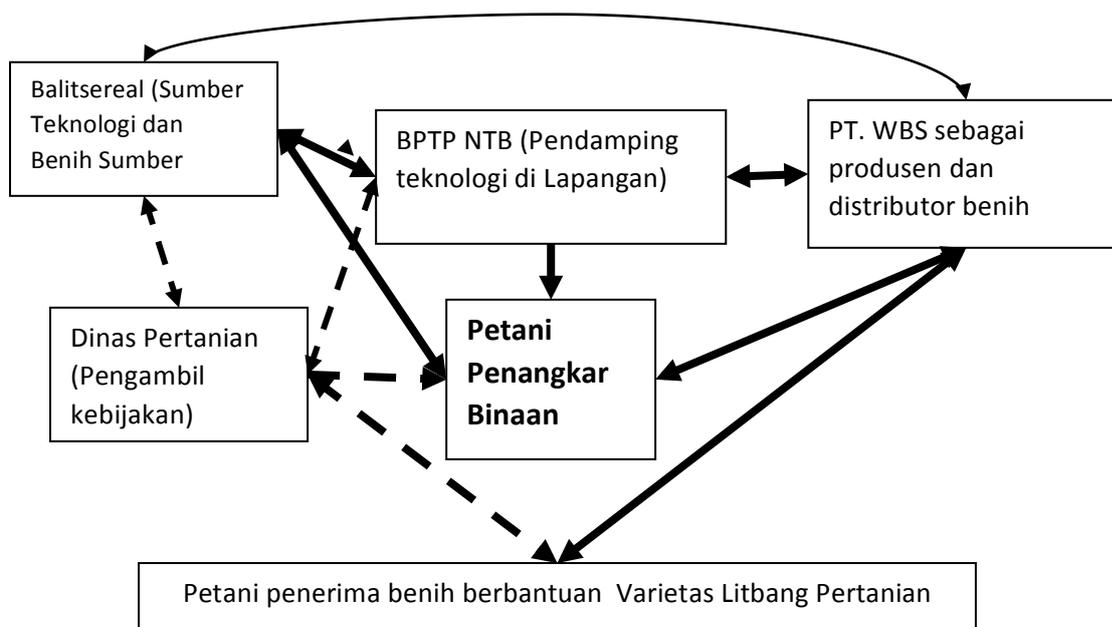


Gambar 28. Kegiatan produksi benih sumber jagung dan sorgum

MANDIRI BENIH JAGUNG

Mandiri Benih tanaman pangan merupakan salah satu program pemerintah untuk menyediakan benih berkualitas dan tepat waktu. Dalam pelaksanaannya, kegiatan mandiri benih melibatkan beberapa institusi, yakni balit komoditas, BPTP, Dinas Pertanian setempat, BPSB, dan Gapoktan/Kelompok Tani sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan ini. Balitsereal merupakan salah satu institusi yang terlibat dalam membantu penyediaan benih berkoordinasi dengan BPTP setempat. Kegiatan mandiri yang dilaksanakan oleh Badan Litbang Pertanian pada dasarnya mencakup beberapa aspek kegiatan, antara lain: diseminasi VUB, bimbingan teknis (Bimtek) dan pembelajaran langsung di lapangan bersama petugas BPTP, petugas lapangan dan masyarakat sebagai calon penangkar benih serta membantu membuka potensi pasar khususnya di sekitar wilayah penangkaran.

Kegiatan mandiri benih tahun 2018 difokuskan pada pengawalan keberlanjutan serta proses bisnis dari wilayah yang telah dibina. Koordinasi pengembangan skala usaha produksi benih jagung tahun 2018 difokuskan pada enam provinsi yaitu Jambi, NTB, NTT, Sulsel, Sulteng dan Sultra. Di Provinsi Nusa Tenggara Barat pengembangan penangkaran dilakukan melalui kegiatan sinkronisasi antara produsen benih, pemerintah daerah, serta petani pelaksana. Tahun 2018 kegiatan penangkaran dilakukan di dua lokasi di Sumbawa. Lokasi pertama menempati areal seluas 5 ha dengan perkiraan hasil mencapai 1,5 t/ha. Lokasi kedua di Kabupaten Lombok Timur hasilnya cukup menggembirakan. Aspek keberlanjutan program cukup baik ditandai oleh keterlibatan pihak swasta dalam penyerapan hasil benih. Perkiraan hasil yang didapatkan sebesar 1 t/ha. Model penangkaran di Provinsi NTB adalah sebagai berikut:



Gambar 29. Model koordinasi antar pihak terkait dalam pengembangan penangkaran di Sumbawa

Kegiatan mandiri benih jagung di Provinsi NTT dipusatkan di Kabupaten Sikka dan Flores Timur. Di kabupaten Sikka telah dilakukan produksi benih varietas Lamuru seluas 5 ha dengan melibatkan 10 kelompok. Kelompok tani tersebut juga memperoleh bantuan mesin pemipil jagung dari pemerintah untuk membantu kegiatan prosesing benih. Kegiatan mandiri benih juga melibatkan LSM untuk distribusi dan pengembangan benih hasil tangkaran ke wilayah sekitar pulau Flores. Pertanaman petani hasil kegiatan mandiri benih saat ini telah mampu mensuplai kebutuhan pabrik pakan sebesar 250 ton jagung. Di Flores Timur, produksi jagung hibrida varietas Lamuru dan Bima-2 dilakukan pada lahan seluas 10 ha. Penampilan pertanaman Lamuru pada umur berbunga dan menjelang panen baik. Benih yang dihasilkan selanjutnya disalurkan kepada petani di sekitar wilayah pengembangan.

Di provinsi Jambi, progress kegiatan mandiri benih terbilang cukup sukses. Kegiatan mandiri benih yang dilaksanakan oleh BPTP Jambi telah berjalan sejak tahun 2017 dengan fokus pada produksi benih jagung hibrida varietas Bima-20 URI. Hasil yang diperoleh cukup baik dengan tingkat produktivitas 2 t/ha. Hasil kegiatan mandiri benih diserap oleh PT.Pertani dan disalurkan melalui benih berbantuan di provinsi Jambi. Pendampingan Balitsereal pada kegiatan mandiri benih jagung di Jambi melalui pelatihan produksi benih, demonstrasi plot untuk pengenalan varietas serta supervisi. Pada tahun 2018 penangkaran menghasilkan benih sebanyak 2,5 ton, namun terkendala dalam penyaluran produk karena belum adanya kontrak dengan PT. Pertani. Selain itu benih yang diproduksi didaftarkan di BPSB atas nama kelompok sehingga pihak PT. Pertani tidak bersedia menyerap hasilnya walaupun kualitas benihnya tergolong tinggi.



Gambar 30. Pelaksanaan kegiatan mandiri benih di Jambi, Sulsel dan Sulteng Tahun 2018

Pembinaan desa mandiri benih di Sulawesi Selatan memasuki tahun ketiga. Pada tahun 2018, kegiatan mandiri benih difokuskan kepada pengembangan jaringan

pemasaran. Luas penangkaran yang dilakukan meliputi Kawasan seluas 12 ha dengan melibatkan 15 kelompok tani. Perbanyakan benih yang disepakati adalah benih varietas Bima-20 Uri. Pertumbuhan tanaman sangat baik dengan hasil benih mencapai 16.870 kg. Benih di salurkan kepada penerima lisensi jagung Balitsereal yaitu PT Rahmat Rodel.

Kegiatan mandiri benih di Provinsi Sulteng tergolong sukses. Pada tahun 2018 penangkaran dilakukan di Dolo Barat, kabupaten Sigi seluas 50 ha dengan varietas Bima-20 Uri yang diproduksi oleh Dinas Pertanian Provinsi. Hasil produksi benih tersebut didistribusikan ke seluruh petani di Sulteng dalam bentuk benih berbantuan yang diproduksi melalui pendanaan APBD provinsi Sulawesi Tengah. Di kabupaten Banggai, juga dilakukan penanaman Nasa 29 pada luasan 5 ha dan varietas Bima-20 Uri seluas 10 ha. Kegiatan SL Mandiri benih di Sulawesi Tenggara sudah memasuki tahun keempat, dengan pusat di Konawe. Namun demikian progresnya belum menggembirakan, karena pemasaran hasil yang masih sulit. Masih perlu upaya keras memastikan pasar untuk menambah gairah petani menangkarkan jagung.

Secara umum masih ditemui berbagai permasalahan diantaranya belum sinkronnya ketersediaan benih sumber dengan kegiatan di lapangan, terutama masalah pilihan varietas, belum semua produsen benih menjalin kerja sama dengan pelisensi sehingga kesulitan dalam pemasarannya, serta munculnya berbagai penolakan dari petani pengguna yang berdampak pada terganggunya penyerapan benih.

Produksi Benih F1 jagung hibrida balitbangtan

Selain dukungan dalam bentuk penyediaan benih sumber (jagung komposit, sorgum dan gandum) serta pendampingan kegiatan mandiri benih, pada tahun 2018 Balitsereal juga melaksanakan kegiatan perbanyakan benih F1 jagung hibrida varietas nasional. Kegiatan produksi benih F1 dilakukan pada tujuh kabupaten di propinsi Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Soppeng, Takalar, Bone, Pinrang, Barru dan Maros dengan total luasan mencapai 120 ha.

Kegiatan produksi benih F1 diawali dengan peningkatan kapasitas kelompok tani melalui kegiatan bimbingan teknis produksi benih yang dilaksanakan di Balitsereal. Kegiatan bimbingan teknis dan pendampingan meliputi; persiapan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, pengairan, rouging, detaseling, panen dan proesing. Kegiatan bimbingan teknis diikuti oleh 300 peserta yang terdiri dari kelompok tani dan penyuluh pertanian selama 2 hari yang dilaksanakan di Auditorium Prof. Ibrahim Manwan, Balitsereal.



Gambar 31. Peserta Bimtek Produksi Benih Untuk Percepatan Diseminasi Jagung Hibrida

Perbanyakan benih F1 dilakukan pada tujuh varietas populer yaitu varietas Bima 19 Uri, Bima 20 Uri, Bima 2, Bima 16, JH 27, JH 45, dan Nasa 29. Pengawasan dilakukan selama proses produksi benih berlangsung khususnya pada tahapan rouging dan pencabutan bunga jantan (detaseling). Dari hasil ujicoba diperoleh hasil benih sebanyak 64 ton (kadar air 10%) dengan komposisi varietas Nasa 29 sebanyak 49 ton, JH-27 6 ton, JH-45 2 ton, serta Bima 19, Bima 20, Bima 2 dan Bima 16 sebanyak 7 ton. Benih F1 yang dihasilkan selanjutnya digunakan dalam mendukung kegiatan demplot serta bantuan benih mendukung kegiatan teknis pemerintah.



Gambar 32. Kegiatan produksi benih F1 di Kabupaten Takalar, Barru, Bone, Pinrang

Tabel 40. Capaian hasil benih F1 hibrida berdasarkan lokasi produksi

| Kabupaten/ Kecamatan | Luas (ha) | Varietas | Tgl Tanam | | Tgl Panen | Hasil Panen (kg) | |
|--------------------------|--------------|----------|-----------|--------|-----------|----------------------------|------------------|
| | | | Jantan | Betina | Betina | Tongkol (Ka 28- 30%) | Biji (Ka 10%) |
| Soppeng / Marioriawa | 24 | Nasa 29 | 15-02 | 19-02 | 23-06 | 21.888 | 10.375 |
| Takalar / Polut | 10 | Nasa 29 | 25-02 | 01-03 | 25-06 | 6.130 | 3.288 |
| Takalar/ Polsel | 30 | Nasa 29 | 05-05 | 09-05 | 05-09 | 35.545 | 17.204 |
| Bone / Tellusiattange | 5 | JH 45 | 22-03 | 18-03 | 29-07 | 5.657 | 2.025 |
| Wajo / Tanasitolo | 12 | JH 27 | 09-04 | 09-04 | 17-08 | 8.968 | 4.720 |
| Wajo / Pammana | 15 | JH 27 | 08-04 | 08-04 | 16-08 | 2.775 | 1.250 |
| Wajo / Tanasitolo | 1,5 | Bima 2 | 09-04 | 11-04 | 14-08 | 1.050 | 415 |
| Wajo / Tanasitolo | 1,5 | Bima 16 | 09-04 | 12-04 | 14-08 | 1.525 | 685 |
| Pinrang / Mattirwalie | 5 | Bima 20 | 17-04 | 21-04 | 26-08 | 5.191 | 1.348 |
| Barru / Tanete Rilau | 6 | Bima 19 | 17-05 | 20-05 | 20-09 | 9.205 | 4.415 |
| Maros/Cenrana | 10 | Nasa 29 | 24-07 | 28-07 | 21-11 | 40.235 | 18.485 |
| Total | 120 | | | | | 138.169 | 64.210 |

DISEMINASI HASIL PENELITIAN

Peragaan inovasi dan teknologi

Diseminasi hasil penelitian merupakan kegiatan pengembangan inovasi teknologi kepada pengguna. Tujuan utama kegiatan ini adalah agar teknologi yang telah dihasilkan melalui penelitian dapat diketahui oleh masyarakat untuk diadopsi dan dikembangkan. Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk diseminasi hasil penelitian antara lain melalui demfarm, seminar, ekspose, pameran, media cetak, media elektronik, teknologi informasi. Kegiatan peragaan teknologi dan informasi Balitsereal pada Tahun 2018 meliputi visitor plot, gelar teknologi untuk jagung, ekspose, komunikasi tatap muka serta pengembangan informasi.

Visitor Plot

Balitsereal secara rutin melaksanakan display varietas unggul baru di visitor plot dengan luasan 2-4 ha. Visitor plot menerapkan teknologi budidaya jagung IP 300-400. Gelar teknologi di lokasi visitor plot Balitsereal pada MT I menampilkan varietas unggul jagung hibrida Bima 20, Bima 19, Bima 18, Bima 5 dan Nasa 29. Pada pertanaman MT II, Varietas yang ditanam MT 2 meliputi varietas Nasa 29, HJ 21, JH 45, sorgum varietas Numbu dan Super 1. Sementara itu pada MT III varietas yang digelar meliputi JH 37, JH 45, JH 27, Bima 20, HJ 21, Numbu, Super 1, Suri-4 serta calon varietas jagung. Visitor plot juga menampilkan varietas populer swasta sebagai pembandingan dalam penilaian kelayakan varietas yang diuji.



Gambar 33. Visitor plot untuk diseminasi teknologi sereal

Selain gelar varietas unggul, visitor plot Balitsereal juga digunakan untuk verifikasi teknologi tanam rapat metode zigzag dikombinasikan dengan penambahan pupuk fosfat. Hasil pengamatan menunjukkan penggunaan metode tanam zigzag dengan pupuk fosfat dengan dosis 1 ton/ha yang diberikan 1 kali dan dikombinasikan dengan pupuk kandang dapat meningkatkan produktivitas tanaman jagung hingga 30%. Visitor plot Balitsereal merupakan media untuk menginformasikan para stakeholder yang dapat dijadikan umpan balik tentang varietas-varietas yang ditampilkan tersebut sebagai tindak lanjut kearah perbaikan varietas-varietas yang

lebih baik lagi khususnya untuk memenuhi kebutuhan petani secara menyeluruh di Indonesia.



Gambar 34. Demplot jagung varietas Nasa 29 menggunakan teknologi zigzag.

Demplot Varietas

Selain gelar varietas di lokasi visitor plot, Balitsereal juga bekerjasama dengan BPTP dan pemerintah daerah melakukan gelar teknologi di Provinsi Kalsel, Sulteng, Kaltim, NTT, Jatim, Bali, Sulsel, NTB dan Gorontalo. Uji lapang metode zigzag dengan varietas Nasa 29 dilakukan pada lahan rawa di Banjarbaru Kalsel. Balitsereal menyediakan benih dan tenaga pendamping dalam pelaksanaan kegiatan lapangan. Hasil analisis data panen pada acara Pekan Rawa Nasional tanggal 20 oktober 2018 menunjukkan hasil ubinan nasa yang cukup tinggi yaitu 10 t/ha. Penentuan ubinan untuk produksi hasil dilakukan bersama dengan BPS Banjarbaru, Balai Penelitian Tanaman Rawa, Balitsereal, dan BPTP Kalsel



Gambar 35. Kunjungan Menteri Pertanian di lokasi demplot teknologi tanam zigzag dan rock fosfat di Kalsel.

Kegiatan panen raya jagung dihadiri oleh Mentan, staf ahli Mentan, Gubernur Kalsel, Bupati Barito Kuala, kelompok tani dan petani jagung di Kabupaten Banjarbaru. Mentan mengharapkan agar kegiatan pemanfaatan lahan rawa untuk budidaya jagung terus dilakukan. Perluasan areal tanam akan dilakukan pada akhir 2018 di

dua provinsi yaitu Lampung dan Kalsel dengan target luasan pertanaman mencapai 4000 ha dan melibatkan PPL dan petani dalam pelaksanaannya.

Gelar teknologi jagung di Provinsi Bali mengintegrasikan teknologi subak yang menggunakan kearifan lokal dalam budidaya tanaman. Dengan sedikit modifikasi, teknologi subak juga bisa diterapkan dalam budidaya jagung, perbedaan hanya pada jumlah alokasi air yang lebih sedikit sesuai dengan kebutuhan air tanaman per musim. Demplot varietas unggul litbang dilakukan bekerjasama dengan BPTP Bali dimana Balitsereal menyediakan benih sumber dan tenaga pendamping lapangan sementara pelaksanaan lapangan dilakukan oleh BPTP Bali. Kajian tahun 2018 ini dilakukan di kelompok tani Tulus Bakti, Desa Musi, Kec. Gerokgak, Kab. Buleleng. Dari hasil ubinan Bima 20 Uri dengan sistem tanam Jajar Legowo jarak tanam 25 x (50 x 100) serta aplikasi Bio Silika diperoleh hasil 11, 048 ton/ha pipilan kering.



Gambar 36. Demplot VUB jagung nasional di Buleleng Bali

Diseminasi jagung hibrida Bima 16 di Minahasa Utara menunjukkan penampilan hasil tanaman yang baik. Bima 16 mempunyai umur masak fisiologis ± 99 hari setelah tanam, tinggi tanaman ± 220 cm serta potensi hasil 12,4 ton/ha. Bima 16 juga mempunyai ketahanan terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis* L), karat dan bercak daun. Hasil verifikasi lapangan menunjukkan Bima 16 beradaptasi baik pada wilayah ketinggian menengah (750 m di atas permukaan laut) dengan hasil > 8 t/ha, tahan terhadap busuk tongkol diplodia yang merupakan salah satu penyakit utama jagung di wilayah ketinggian seperti di Brastagi Sumatera Utara, Napu Sulteng dan daerah ketinggian lainnya.

dan menilai apakah VUB hasil Balitbangtan ini memiliki daya tempur untuk dikembangkan. Bupati Magetan sangat merespon positif kegiatan yg dilaksanakan ini, dan meminta kepada pihak Balitsereal untuk terus melakukan pembinaan kepada Petani di daerah nya. Dalam kesempatan ini Bupati Magetan Menginstruksikan kepada Kadis TPHPKP untuk menangkap peluang ini dan tertarik untuk menjadikan Magetan sebagai salah satu daerah yang mengembangkan VUB Jagung hibrida Badan Litbang Pertanian NASA 29.



Gambar 39. Gelar teknologi dan temu lapang jagung hibrida Nasa 29 di Magetan Jatim

Gelar teknologi pada puncak musim kering, juga dilaksanakan di Desa Baku-Baku Kecamatan Malangke Barat Kabupaten Luwu Utara bekerjasama dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Luwu Utara. Kegiatan demplot jagung hibrida yang dilaksanakan pada lahan seluas 30 ha di Kab. Luwu Utara berhasil mengingat penanaman dilakukan di luar musim tanam yang semestinya. Pertanaman dilakukan saat puncak musim kemarau dengan ketersediaan air yang sangat terbatas, sehingga dikhawatirkan pertumbuhannya tidak optimal. Namun demikian, tanaman mampu menghasilkan produksi 11,5 t/ha (JH 45) dan 10 t/ha (varietas Nasa 29 dan JH 27).

Produktivitas yang dicapai jagung JH 45 sebesar 11,5 t/ha, jauh diatas rata-rata produktivitas kabupaten yaitu <5,5 t/ha. Terdapat peluang peningkatan produktivitas jagung di Luwu Utara karena varietas jagung hibrida JH 45 memiliki beragam keunggulan diantaranya mampu menghasilkan sampai 13,0 t/ha, perakaran tanaman sangat baik, kelobot menutup dengan sempurna serta tahan terhadap penyakit jagung utama. Selain itu JH 45 mempunyai penampilan tongkol yang besar serta warna biji kuning kemerahan sehingga disenangi oleh pengusaha ternak unggas untuk produksi telur yang berkualitas. Kerjasama akan diperluas pada luasan yang lebih besar dengan melibatkan pemerintah daerah dan masyarakat dalam pelaksanaannya.



Gambar 40. Gelar teknologi vub jagung JH 45, JH 27 dan Nasa 29 di Luwu Utara

Gebyar Perbenihan Tanaman Pangan 2018

Gebyar perbenihan merupakan salah satu acara nasional yang diselenggarakan setiap tahun. Kegiatan gebyar perbenihan tanaman pangan tahun 2018 dipusatkan di Kabupaten Maros. Puncak acara gebyar perbenihan tanaman pangan dilaksanakan 10–13 Oktober 2018 dengan mengusung tema “Melalui Gebyar Perbenihan Kita Lestirikan Plasma Nutfah dan Mendukung Kemandirian Industri Benih National”. Tanaman utama dalam acara gebyar tersebut adalah padi, namun ada juga tanaman pangan lainnya seperti jagung, kedelai dan aneka tanaman umbi.

Jagung merupakan komoditas utama pada demplot di lokasi geltek di Maros. Balitsereal melakukan demplot inovasi varietas unggul jagung seperti jagung ungu, Srikandi Ungu 1, Lamuru, Srikandi Kuning, HJ 21 Agritan, Nasa 29, HJ 28, JH 27 dan varietas lainnya dengan menggunakan teknologi budidaya spesifik lokasi. Walaupun kondisi lokasi demplot menunjukkan adanya reaksi salinitas namun vub litbang masih berproduksi dengan baik, dengan hasil rata-rata di atas 8 t/ha. Puncak acara gebyar perbenihan tanaman pangan dihadiri oleh Dirjen Tanaman Pangan serta Gubernur Sulsel yang juga meninjau lokasi geltek jagung.



Gambar 41. Demplot VUB di lokasi gebyar perbenihan tanaman pangan 2018

Hari Pangan Sedunia 2018

Kegiatan Hari Pangan Sedunia (HPS) Tahun 2018 dilaksanakan pada tanggal 18-21 Oktober 2018 di Kota Banjarbaru Kalsel. Pelaksanaan HPS 2018 mengambil tema Internasional "Our Actions are Our Future". Sedangkan untuk tema nasionalnya ialah "Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Rawa Lebak dan Pasang Surut Menuju Indonesia Lumbung Pangan Dunia 2018". HPS 2016 juga dihadiri oleh duta besar dan perwakilan dari negara sahabat. Balitsereal berpartisipasi dalam kegiatan HPS melalui demplot VUB Nasa 29 pada lahan seluas 1 ha serta berpartisipasi dalam kegiatan perbenihan jagung di Jejangkit Barito Kuala.



Gambar 42. Penampilan varietas Nasa 29 di lokasi HPS Banjarbaru

Pameran

Selain gelar teknologi, penyebarluasan informasi dan promosi teknologi inovatif serealida juga dilakukan melalui pameran/ekspose. Pameran tersebut dapat bersifat komersial maupun non-komersial, sehingga materi yang akan dipamerkan disesuaikan dengan tema acara. Materi yang ditampilkan lebih banyak berupa fisik dari pada panel.

Diantara kegiatan pameran yang diikuti oleh Balai Penelitian Tanaman Serealida pada tahun 2018 adalah:

- Pameran dalam rangkaian Jambore Varietas Tanaman Pangan, Maros Sulsel
- Pameran indoor dan outdoor HPS di Batola dan Banjarbaru Kalsel
- Pameran dalam rangkaian kegiatan PUI di Kemenristek Jakarta
- Pameran Pembangunan Prov. Sulawesi Selatan
- Pameran dalam rangkaian panen jagung di Kab Luwu Utara
- Pameran dalam rangkaian geltek di Kab Magetan Jatim
- Pameran dalam rangkaian Kerjasama Kementan-Pesantren untuk pengembangan jagung di Clarion Hotel
- Pameran di Balai Penelitian Tanaman Serealida





Gambar 43. Pameran yang diikuti Balitsereal tahun 2018

Pelayanan Kunjungan

Pada tahun 2018 Balitsereal mendapatkan kunjungan 2.125 orang, terdiri dari siswa, mahasiswa, para anggota kelompok tani, Dinas Pertanian Kab. Paser, Dinas Pertanian Kab. Bima NTB, Dinas Pertanian Propinsi Jawa Tengah, Dinas Pertanian Tasik Malaya, Anggota DPRD Buton Tengah, Tim Kementerian Desa Tertinggal, Delegasi Guarxi academy of agriculture science, Delegasi Shandong Academy of agricultural science, Tim PSEKP, Tim Direktorat Jendral, Visitor plot Balitsereal juga telah dikunjungi oleh Bapak Menteri Pertanian Indonesia.





Gambar 44. Kunjungan tamu ke Balitsereal Tahun 2018

Pengembangan Informasi

Pengembangan informasi yang dilaksanakan tidak berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya, yaitu pengembangan informasi terkait dengan pencetakan dan penyebarluasan informasi hasil-hasil penelitian melalui media cetak dan elektronik. Kegiatan yang telah dilakukan adalah pencetakan leaflet dan brosur/booklet. Informasi hasil-hasil penelitian yang telah dikemas dalam media cetak disebarluaskan kepada pengguna, baik pada pameran, kegiatan temu lapang, kunjungan tamu ke Balitsereal atau permintaan langsung dari pengguna termasuk Dinas-Dinas Pertanian. Materi yang dicetak tahun 2018 meliputi buku renstra Balitsereal 2015-2019, Highlight Penelitian Serealia 2017, poster, kalender, leaflet varietas unggul baru dengan total 12000 exp.

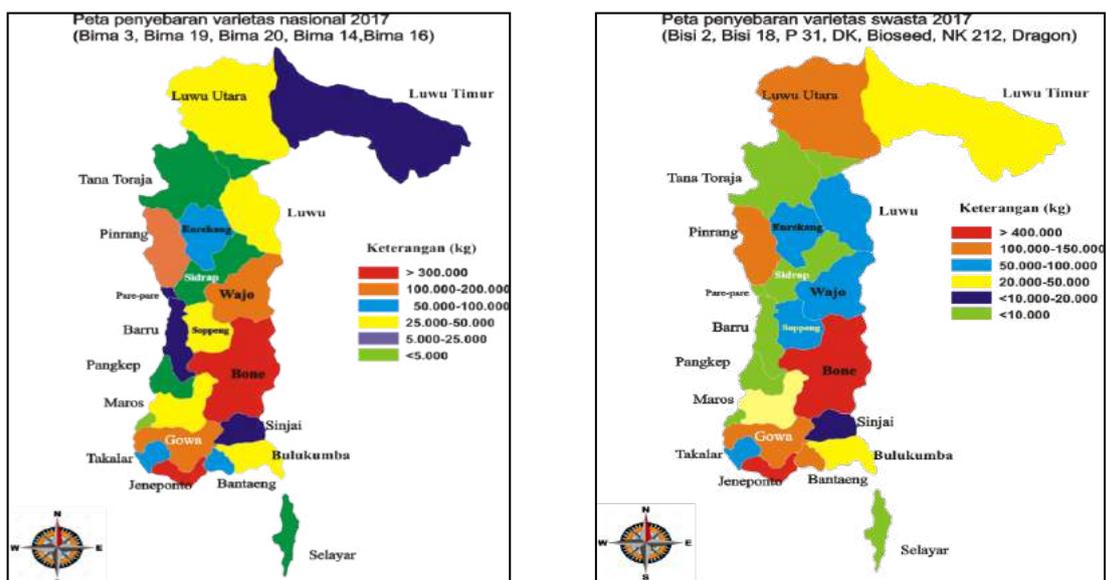
Media elektronik melalui website resmi Balai Penelitian Tanaman Serealia yang dapat diakses pada <http://www.balitsereal.litbang.pertanian.go.id> juga sebagai media penyebaran informasi teknologi serealia. Website ini dikunjungi mendapatkan 278.728 hits pada periode pengamatan Januari-Desember 2018.



Gambar 45. Tampilan website Balai Penelitian Tanaman Serealia 2018.

Inventarisasi Penyebaran Varietas Unggul Jagung

Informasi penyebaran varietas dan produksi jagung dilakukan pada sentra utama pengembangan jagung di Provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan data meliputi data sekunder dari BPSB, dinas pertanian kabupaten/kota, lisensor jagung hibrida Balitbangtan, serta wawancara dengan petani. Berdasarkan hasil survey dan tabulasi data, produksi jagung di Sulawesi Selatan periode Januari-Desember 2017 sebesar 2.347.000 ton. Varietas yang diidentifikasi meliputi lima varietas yaitu jagung hibrida Bima 3, Bima 19, Bima 20, Bima 14 dan Bima 16 yang dikenal dengan nama kategori umum 3. Wilayah dengan sebaran jagung hibrida litbang tinggi (> 300.000 kg atau 300 ton) meliputi dua kabupaten Kabupaten Bone, Jeneponto dengan total alokasi mencapai 760 ton atau 23% dari total alokasi bantuan benih jagung Sulsel. Sementara kategori sedang diisi oleh tiga kabupaten yaitu Pinrang, Gowa dan Wajo dengan sumbangan produksi 400 ton atau 13% dari total alokasi bantuan benih jagung Sulsel. Kategori cukup dengan bantuan benih 50-100 ton terdapat pada Kabupaten Enrekang, Bantaeng dan Takalar dengan sumbangan sekitar 250 ton atau 9%. Total kontribusi pada 8 kabupaten mencapai 45% dari total alokasi benih di Sulsel.

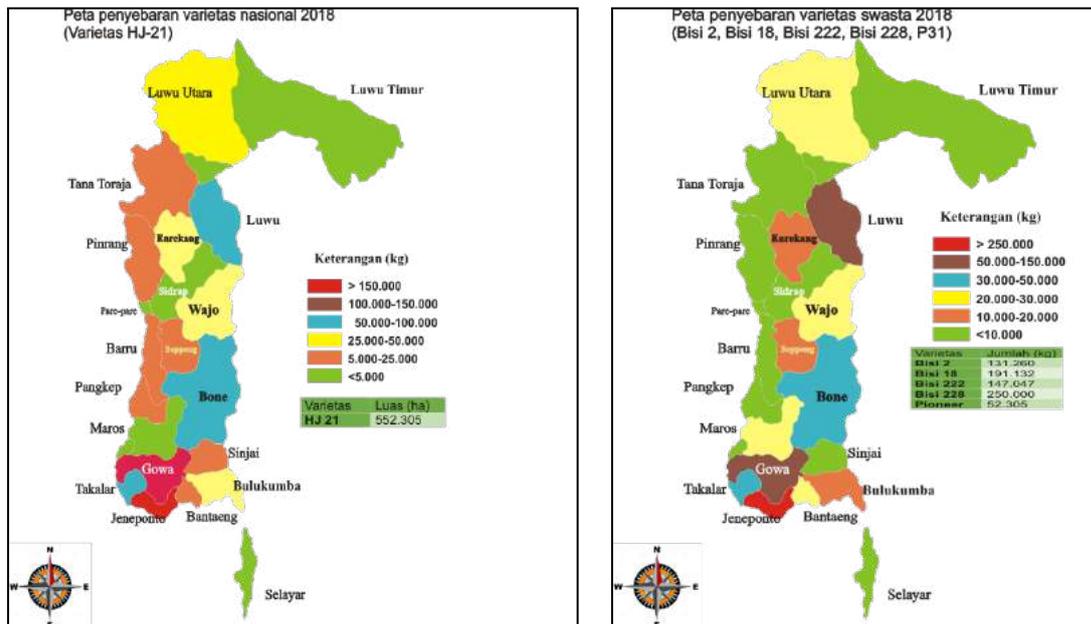


Gambar 46. Peta sebaran varietas unggul hibrida litbang dan swasta, 2017

Selain varietas unggul jagung nasional, program benih berbantuan tahun 2017 juga melibatkan benih swasta multinasional. Hasil identifikasi varietas didapatkan tujuh varietas hibrida swasta yaitu Bisi 2, P 31, Bioseed, Dragon, Bisi 18, NK 212 dan DK dan dinamakan varietas umum 2. Wilayah dengan sebaran jagung hibrida swasta multinasional tinggi (> 400.000 kg atau >400 ton) meliputi dua kabupaten Kabupaten Bone, Jeneponto dengan total alokasi mencapai 850 ton atau 46% dari total alokasi bantuan benih swasta multinasional jagung Sulsel.

Program benih bantuan pemerintah pada tahun 2018 mengalami trend penurunan jumlah dan tonase varietas jagung hibrida. Pada tahun 2017, total benih berbantuan pemerintah mencapai 3.413 ton dengan perincian benih litbang sebanyak 1.588 ton dan swasta 1.825 ton, dengan 12 jenis varietas (swasta multinasional 7 varietas dan

Litbang 5 varietas). Namun demikian, pada tahun 2018, jumlah penyaluran benih bantuan mengalami penurunan yang cukup signifikan, yaitu 1.394 ton, atau berkurang sebanyak 2019 ton. Preferensi jumlah varietas juga mengalami penurunan dari 12 jenis varietas pada tahun 2017 menjadi 6 varietas pada tahun 2018. Adapun varietas yang disetujui masuk dalam skema benih berbantuan pada tahun 2018 yaitu Bisi 2, Bisi 18, Bisi 222, Bisi 228, Pioner (swasta multinasional) dan HJ 21 (Litbang).



Gambar 47. Peta sebaran varietas unggul hibrida litbang dan swasta, 2018

Wilayah dengan sebaran jagung hibrida litbang HJ 21 tinggi (> 150.000 kg atau 150 ton) meliputi dua kabupaten Kabupaten Gowa dan Jeneponto dengan total alokasi mencapai 300 ton atau 62% dari total alokasi bantuan benih jagung Litbang di Sulsel. Sementara kategori sedang diisi oleh tiga kabupaten yaitu Bone, Luwu dan Takalar dengan alokasi 150 ton atau 31% dari total alokasi bantuan benih jagung Sulsel. Total kontribusi kelima kabupaten (Gowa, Jeneponto, Bone, Luwu, Takalar) mencapai 93% dari total alokasi benih Litbang di Sulsel pada tahun 2018. Varietas hibrida swasta meliputi Bisi 2, Bisi 18, Bisi 222, Bisi 228, dan P 31 dan dinamakan varietas umum 2. Wilayah dengan sebaran jagung hibrida swasta multinasional tinggi (> 250.000 kg atau >250 ton) meliputi satu kabupaten saja yaitu Jeneponto dengan total alokasi mencapai 240 ton atau 30% dari total alokasi bantuan benih swasta multinasional jagung Sulsel. Sementara kategori sedang diisi oleh dua kabupaten yaitu Gowa dan Luwu dengan alokasi benih 250 ton atau 32% dari total alokasi bantuan benih jagung Sulsel. Total kontribusi pada 3 kabupaten mencapai 62% dari total alokasi benih swasta multinasional di Sulsel.

PENGLOLAAN SUMBERDAYA

Sumberdaya Manusia

Jumlah dan kualitas sumber daya manusia (SDM) sangat menentukan kinerja suatu organisasi. Pada Tahun 2018, SDM Balitsereal didukung oleh 174 orang karyawan PNS dan 50 Tenaga Honorer yang terdistribusi di kantor utama Balitsereal dan 3 Kebun Percobaan (KP Bajeng, KP Bontobili, dan KP Maros).

Berdasarkan latar belakang pendidikan akademis, komposisi pegawai dan honorer di Balai Penelitian Tanaman Sereal terdiri dari 14 orang S3, 31 orang S2, 12 orang S1, 1 orang D1, 56 orang SLTA, 10 orang SLTP dan 22 orang SD. Berdasarkan jabatan fungsional, Balitsereal memiliki 10 orang dengan jabatan fungsional Peneliti Utama, 12 orang Peneliti Madya, 14 orang Peneliti Muda, Peneliti Pertama 11 orang dan 1 orang Peneliti Non Klasifikasi.

Tabel 41. Data Jumlah Peneliti Berdasarkan Tingkat Jabatan, 2018

| Nama Fungsional | Jumlah |
|-------------------|-----------|
| Peneliti Utama | 10 |
| Peneliti Madya | 12 |
| Peneliti Muda | 14 |
| Peneliti Pertama | 11 |
| Peneliti Non Klas | 1 |
| Jumlah | 48 |

Tabel 42. SDM Balitsereal Berdasarkan Golongan, 2018

| No. | Uraian | Jumlah (Orang) |
|---------------|--------------|----------------|
| 1. | Golongan IV | 24 |
| 2. | Golongan III | 75 |
| 3. | Golongan II | 55 |
| 4. | Golongan I | 20 |
| Jumlah | | 174 |

Tabel 43 .Data Jumlah Pegawai Negeri Sipil dan Honorer Balitsereal Berdasarkan Tingkat Pendidikan, 2018

| Jabatan | Pendidikan | | | | | | | Jumlah |
|------------|------------|----|----|-----------|----------|----------|----|--------|
| | S3 | S2 | S1 | SM/ D3 | SLT A | SLT P | SD | |
| Peneliti | 14 | 26 | 7 | | | | | 48 |
| Pustakawan | | 2 | 1 | | | | | 3 |
| Litkayasa | | | 1 | | 7 | | | 8 |
| Arsiparis | | | | | | | | 0 |
| Teknisi | | | 2 | 1 | 13 | | | 18 |
| PUMK | | | | | 13 | | | 13 |

| | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|------------|
| Administrasi | | 3 | 15 | 9 | 17 | | | 46 |
| Satpam | | | | | 8 | | | 8 |
| Kebersihan | | | | | 10 | | | 35 |
| Sopir | | | | | 6 | | | 6 |
| Bengkel | | | | | 5 | | | 5 |
| Total | 14 | 31 | 56 | 17 | 50 | | | 174 |

Catatan: Jumlah tenaga termasuk PNS tahun 2018

Pembinaan tenaga terus dilakukan dalam upaya meningkatkan mutu tenaga peneliti maupun tenaga penunjangnya melalui pelatihan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Pembinaan tenaga penunjang melalui pendidikan formal juga dinilai sangat penting untuk mengimbangi peningkatan mutu tenaga peneliti, sehingga proses pelaksanaan tugas dapat berlangsung dengan baik.

Balitsereal melakukan peningkatan kemampuan staf peneliti dan teknisi dengan mengikutsertakan dalam program pendidikan S3 dan S2 sejumlah 5 orang.

Tabel 44. Staf Balitsereal yang mengikuti program pendidikan S3 dan S2, 2018

| Nama Pegawai | Program | Perguruan Tinggi | Sumber Dana |
|-------------------------|---------|---------------------|--------------------|
| Sri Sunarti | S3 | Wageningen, Belanda | SMARTD |
| Aviv Andriani | S3 | Wageningen, Belanda | SMARTD |
| Suwarti | S3 | IPB | DIPA Badan Litbang |
| S. B. Priyanto | S2 | UNPAS | DIPA Badan Litbang |
| Nining Nurinei Andayani | S2 | UNHAS | DIPA Badan Litbang |

Sarana dan Prasarana

Laboratorium

Sebagai salah satu lembaga yang dapat menjadi rujukan utama dalam hal penelitian sereal tingkat tinggi, terkemuka dan terpercaya, Balitsereal dalam menjawab isu dan tantangan global disektor pertanian serta dalam mewujudkan visi dan misi disamping melibatkan SDM yang handal dan kompeten serta sarana dan prasarana yang memadai yaitu:

- 1. Laboratorium Pengujian Benih:** Fungsi Laboratorium uji mutu benih ini adalah sebagai pendukung utama dalam menentukan mutu dan kualitas benih sumber yang akan dikeluarkan balai, baik itu ditingkat pemda, pengusaha maupun langsung ke tingkat petani. Laboratorium uji mutu benih ini telah memperoleh sertifikat ISO 17025:2005.
- 2. Laboratorium Biologi Molekuler:** Fungsi laboratorium biologi molekuler adalah sebagai pendukung dalam kegiatan pemuliaan tanaman maupun hama dan penyakit tanaman sereal dalam memetakan gen target yang menjadi tujuan dalam mendukung kegiatan melepas varietas unggul baru sereal.
- 3. Laboratorium Hama dan Penyakit:** Fungsi laboratorium hama dan penyakit adalah sebagai pendukung dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman sereal, metode pengendalian dan membantu dalam menguji ketahanan galur-galur tanaman sereal khususnya jagung, gandum dan sorgum dalam melepas varietas unggul baru sereal.

Unit Produksi Benih Sumber

Fungsi unit pengelola benih sumber (UPBS) adalah sebagai quality kontrol dalam memproduksi benih sereal (jagung, gandum dan sorgum) mulai dari penentuan lokasi, waktu tanam, pengolahan tanah hingga pasca panen. Unit Produksi Benih Sumber (UPBS) Balitsereal telah terakreditasi dan memperoleh sertifikat ISO 9001-2015.

Kebun Percobaan dan Rumah Kaca

Balitsereal didukung oleh 3 kebun percobaan yaitu kebun percobaan Maros (Kab Maros) yang menempati lahan seluas 96 ha, kebun percobaan Bajeng (Kab Gowa) seluas 40,5 Ha dan kebun percobaan Bontobili (Kab Gowa) seluas 20,9 Ha. Fungsi utama KP sebagai tempat melaksanakan kegiatan riset/penelitian sereal, diantaranya karakterisasi sumber daya genetik sereal, produksi benih sumber, visitor plot dan petak kunjungan mitra kerja.

Balitsereal didukung oleh 6 rumah kaca dan 4 screen house yang dapat digunakan dalam kegiatan penelitian pemuliaan dan ekofisiologi serta skrining hama dan penyakit tanaman sereal.

Keuangan

Pagu anggaran lingkup Balai Penelitian Tanaman Serealia **Rp. 36.391.022.000,-** (Revisi ke VI). Realisasi anggaran Balai Penelitian Tanaman Serealia sampai dengan 31 Desember 2018 sebesar Rp. 35.345.891.630,- atau 97,13% terdiri dari belanja pegawai Rp. 13.510.256.331,- (96,33%), belanja barang Rp. 12.357.979.036,- (99,38%), belanja modal Rp. 9.477.656.263,- (95,44), sisa anggaran TA. 2018 sebesar Rp. 1.045.130.370,- (2,87%).

Tabel 45. Rekapitulasi dana APBN Balai Penelitian Tanaman Serealia T.A. 2018.

| No | Program | Anggaran | Realisasi | % |
|----|--------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| 1 | APBN Balitsereal | | | |
| | a. Belanja Pegawai | 14.025.000.000 | 13.510.256.331 | 96,33 |
| | b. Belanja Barang | 12.435.131.000 | 12.357.979.036 | 99,38 |
| | c. Belanja Modal | 9.930.891.000 | 9.477.656.263 | 95,44 |
| | Total | 36.391.022.000 | 35.345.891.630 | 97,13 |

Pendapatan Negara Bukan Pajak

Balai Penelitian Tanaman Serealia berdasarkan peraturan yang berlaku diwajibkan untuk mengumpulkan dan menyetorkan penerimaan negara bukan pajak (PNBP). Pada Tahun 2018, Balitsereal menargetkan PNBP sebesar Rp. 1.826.892.000,-. Dari target yang direncanakan, Balitsereal telah berhasil menyetorkan PNBP umum sebesar Rp. 288.312.605 (2.753,96%) dan penerimaan fungsional sebesar Rp. 1.861.423.300 (100%). Hal ini menunjukkan realisasi PNBP tahun 2018 telah melampaui target yang telah ditentukan.

Tabel 46. Total Penerimaan PNBP, 2018.

| No | Jenis Penerimaan | Target Penerimaan (Rp) | Realisasi Penerimaan (Rp) | % |
|----|-----------------------|------------------------|---------------------------|----------|
| 1 | Penerimaan Umum | 10.469.000 | 288.312.605 | 2.753,96 |
| 2 | Penerimaan Fungsional | 1.816.423.300 | 1.816.423.300 | 100 |
| 3 | Penerimaan Transito | - | - | - |
| | TOTAL | 1.826.892.300 | 2.149.735.905 | |