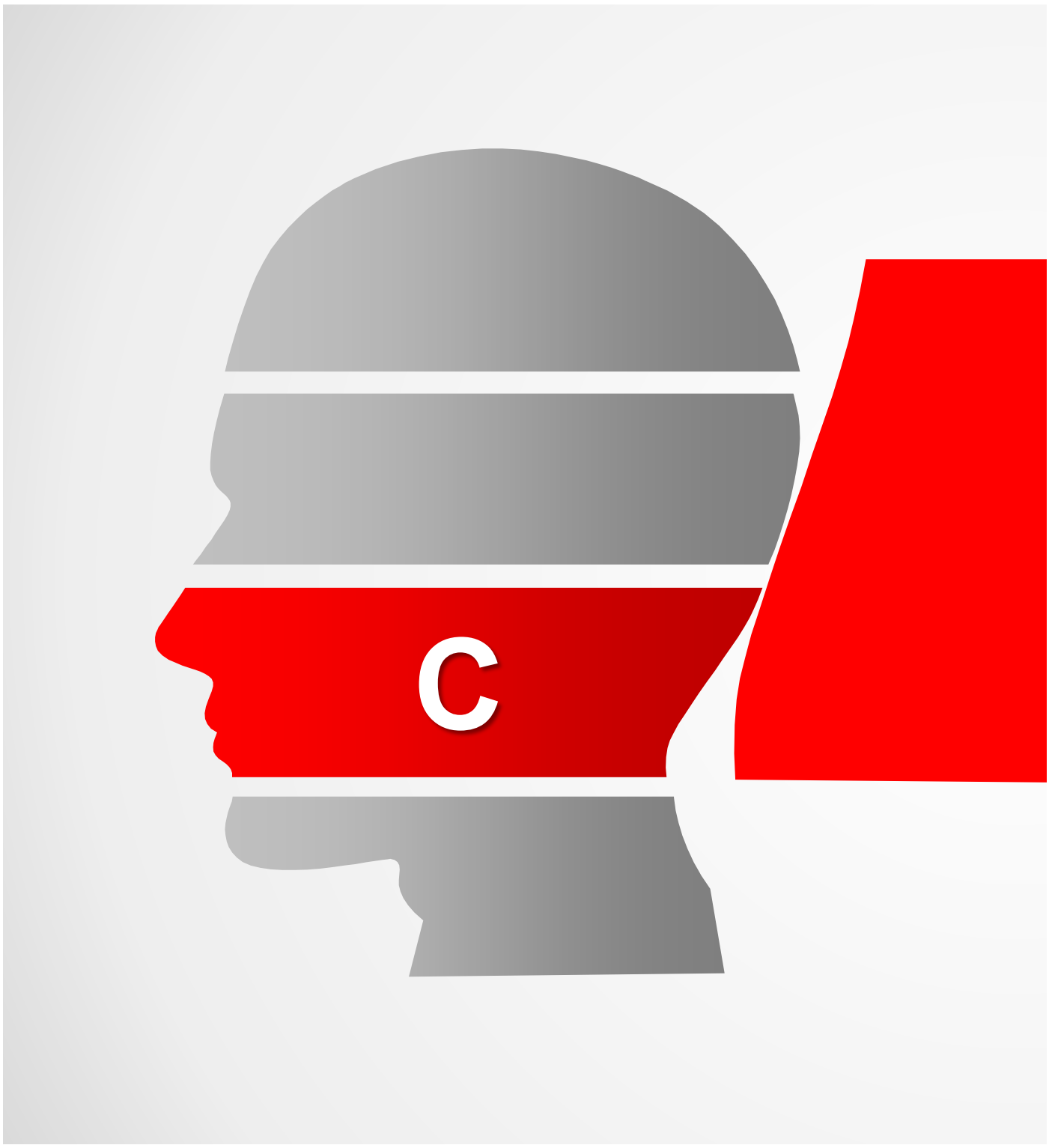

C

PENCAPAIAN PROGRAM & AKTIVITI TAHUN 2015

1. Program Bahagian Penyelidikan
2. Program Bahagian Pengurusan
3. Program Bahagian Pembangunan
4. Program Seksyen Perancangan

Timbalan Ketua Menteri
Merangkap
Menteri Pertanian Dan Industri Makanan Sabah
09 JUN 2015
Dewan Serbaguna MAFI,
Wisma Pertanian Sabah
Kota Kinabalu

JABATAN PERTANIAN
SABAH

RU 479 - ST - 10

112 Ubi Jepun
(Purple Flesh)

BAHAGIAN PENYELIDIKAN

Program penyelidikan jabatan dilaksanakan oleh Bahagian Penyelidikan di lima Pusat/ Stesen Penyelidikan Pertanian seperti berikut:-

- Pusat Penyelidikan Pertanian, Tuaran (ARC Tuaran)
- Stesen Penyelidikan Pertanian Ulu Dusun, Sandakan (ARS Ulu Dusun)
- Stesen Penyelidikan Pertanian Quoin Hill, Tawau (ARS Quoin Hill)
- Stesen Penyelidikan Pertanian Lagud Sebrang, Tenom (ARS Lagud Sebrang)
- Stesen Percubaan Pertanian, Sungai Koyah, Sandakan (AES Sungai Koyah)

Aktiviti-aktiviti penyelidikan yang dilaksanakan adalah bertujuan untuk mendapatkan dan menyesuaikan teknologi, inovasi dan bahan-bahan pertanian yang bermutu melalui pelaksanaan penyelidikan asas dan gunaan. Di samping itu, program ini juga adalah bertujuan untuk mewujudkan tenaga pakar dalam bidang pertanian dan menyediakan fasiliti bagi maksud penyelidikan.

Pada tahun 2015, sejumlah RM8,541,240 telah diperuntukkan untuk membiayai sebanyak 204 projek penyelidikan di seluruh Sabah yang melibatkan 29 orang pegawai penyelidik, 182 orang kakitangan sokongan dan 399 orang pekerja am bergaji hari.

Penyelidikan Tanaman Padi

Program Pengumpulan dan Pemuliharaan Janaplasma Padi Tempatan yang melibatkan aktiviti-aktiviti pengumpulan, pemuliharaan dan penyimpanan janaplasma padi telah diteruskan. Sebanyak 36 aksesi baharu telah diperolehi dalam tahun 2015. Status jumlah varieti janaplasma dalam simpanan (bank janaplasma) adalah 1,505 aksesi dan senarai koleksi adalah seperti Jadual 2.

Jadual 2 : Senarai koleksi varieti janaplasma dalam simpanan 2015

VARIETI	JUMLAH
Padi Tempatan • Varieti Padi Sawah • Varieti Padi Tanah Kering	 472 362
Varieti Berpenghasilan Tinggi (HYV)	21
Varieti Padi Berkualiti (Special Quality Rice)	49
Varieti IRRI	439
Varieti MARDI	120
Varieti Padi Luar Negara (Foreign Origin)	28
Varieti 'Biotic Stress Genetic Donors'	8
Varieti 'Abiotic Stress Genetic Donors'	6
JUMLAH JANAPLASMA DALAM SIMPANAN	**1,505**

Dalam Program Hibridisasi Padi, kajian awal potensi penghasilan 482 progeni padi yang dihasilkan melalui program pengacukan Fasa Ke-2 telah selesai dilaksanakan. Sejumlah 71 progeni telah disenarai pendek untuk diuji dalam Kajian Prestasi. Progeni-progeni tersebut mempunyai potensi hasil lebih tujuh tan sehektar yang terdiri daripada 59 progeni yang cepat matang (101 – 115 hari) dan 12 progeni sederhana cepat matang (116 – 135 hari). Kajian yang dimulakan pada 2014 bagi tujuan memilih progeni yang berpotensi untuk ujian yang seterusnya, kini berada pada tahap akhir pemilihan.

Aktiviti Pembiakaan Padi: Program Hibridisasi (a), Penilaian Ciri-Ciri Padi (b); Pemilihan Benih (c) dan Penyimpanan Benih (d)

Dalam Program Pembangunan Varieti Baru, kajian penilaian kebolehsuaian varieti padi (*Varietal Adaptability Trial/Group 2013*) masih diteruskan di lima lokasi iaitu di Kota Belud, Tuaran, Beaufort, Papar dan Keningau.

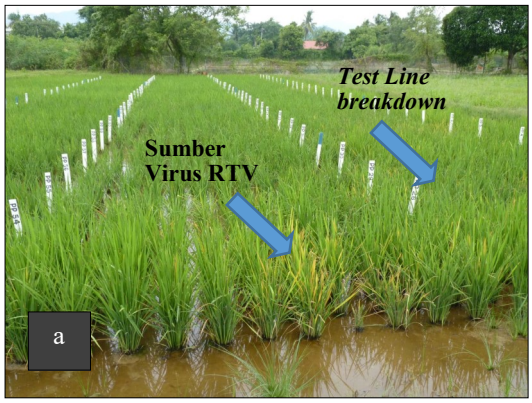
Pada tahun 2015, Jabatan Pertanian Sabah telah mengadakan usahasama dengan Agricultural Chemical (M) Sdn. Bhd. (ACM) dalam kajian penilaian keberkesanan Baja CoRoN berbanding Baja Urea dan kini dalam peringkat akhir kajian.

Kajian Penilaian Perbandingan Keberkesanan Baja CoRoN dengan Baja Urea untuk Tanaman Padi di ARC Tuaran

Dalam Program Pengeluaran Benih Dasar Padi, sejumlah 5,637 kg benih dasar varieti TR9 telah dihasilkan dan dibekalkan kepada Pusat Pengeluaran Benih Padi (PPBP) untuk pengeluaran benih berdaftar.

Pemantauan penyakit-penyakit padi terutamanya penyakit Merah Virus, penyakit Bintik dan penyakit Hawar Daun Bakteria (BLB) telah dilaksanakan melalui lawatan ladang. Jangkitan penyakit Merah Virus dikesan berlaku di daerah Kota Marudu, Kota Belud, Tenom, Keningau dan Tambunan tetapi pada tahap insiden yang rendah.

Pengeluaran Benih Dasar Padi (a); Serangan Burung Pipit merupakan masalah utama (b, c); Penggunaan Pukat untuk menghalang serangan Pipit (d)



Simptom Penyakit Merah Virus pada padi (a); Pemantauan Jangkitan Penyakit Merah Virus pada Tanaman Padi (b)

Satu projek usahasama dengan Jabatan Pertanian Sarawak telah dilaksanakan untuk menghasilkan 'antisera' bagi mengesan penyakit Merah Virus dalam tanaman padi. Kejayaan awal projek ini adalah pengasingan virus tulen penyakit Merah (antigen) daripada ekstrak padi TN1 yang dijangkitkan dengan penyakit berkenaan. Antigen ini kemudian disuntik ke dalam badan arnab bagi mendapatkan 'antisera' terhadap penyakit Merah Virus. 'Antisera' yang berjaya diperolehi diuji keberkesanannya untuk mengesan penyakit Merah Virus tanaman padi di lapangan. Keputusan yang dihasilkan mendapati 'antisera' tersebut dapat mengesan penyakit Merah Virus dan berpotensi digunakan bagi pengesanan penyakit berkenaan pada tanaman padi.

Walau bagaimanapun, untuk menghasilkan 'antisera' yang banyak, kaedah yang digunakan di atas adalah rumit dan memerlukan masa yang lama kerana ia melibatkan proses-proses pengekstrakan dan penulenan virus, penyuntikan kepada haiwan dan ujian keberkesanan. Oleh yang demikian, teknik menggandakan 'antisera' melalui kaedah 'recombinant DNA' perlu dilakukan. Sementara itu, pengesanan virus penyakit Merah menggunakan teknik 'Polymerase Chain Reaction' (PCR) telah digunapakai.

Sejumlah 107 varieti padi telah diuji daya ketahanan terhadap Penyakit Merah Virus di peringkat ladang dan rumah hijau, Penyakit Hawar Daun Bakteria di peringkat rumah hijau dan Penyakit Karah. Hasil ujian mendapati tujuh varieti iaitu Seri Pandasan, MR245, Kendinga, Pulut Merah, Kutai, MR244 dan Kenawit adalah tahan terhadap penyakit-penyakit tersebut.

Ujian saringan ketahanan/toleransi baka padi terhadap serangan serangga Bena Hijau telah diteruskan pada tahun 2015. Sebanyak 180 baka padi telah diuji dan tahap ketahanan baka adalah seperti pada Jadual 3.

Jadual 3 : Keputusan ujian saringan ketahanan baka padi terhadap serangan Bena Hijau

KETAHANAN	BILANGAN BAKA
Rintang	1
Separa Rintang	11
Separa Rentan	59
Rentan	109
JUMLAH BAKA DIUJI	**180**

Dalam tahun 2015, kajian potensi daun betik sebagai umpan Siput Gondang Emas (SGE) telah dilaksanakan pada plot bersaiz seluas setengah ekar dengan jumlah bilangan lokasi umpan yang berbeza. Saiz plot seluas setengah ekar digunakan supaya hasil kajian ini masih sah jika diektrapolasi untuk sawah seluas satu ekar bagi menentukan bilangan lokasi umpan yang optimum. Hasil kajian mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara satu dan dua jumlah bilangan lokasi umpan yang digunakan. Walau bagaimanapun, jika bilangan lokasi umpan ditambah kepada tiga, terdapat perbezaan yang signifikan berbanding dengan bilangan lokasi umpan satu dan dua lokasi.

'Asian Swamp Eel' (atas); Cengkerang SGE yang dipecahkan (bawah)

Jika bilangan lokasi umpan ditambah kepada empat lokasi, jumlah SGE yang tertarik kepada umpan menjadi semakin banyak yang memberikan perbezaan yang signifikan berbanding dengan rawatan yang dilakukan sebelum ini. Kajian ini akan diteruskan dengan menggunakan umpan daun Glyricidia, daun ubi manis, daun ubi kayu dan kertas surat khabar.

Dalam kajian kawalan rumpai kawasan tanah rendah, sebanyak sembilan jenis racun rumpai telah diuji di sawah padi terhadap rumpai daun lebar iaitu *Monochoria vaginalis* L. Hasil kajian mendapati racun rumpai Penoxsulam, 2,4-D Butyl ester, Metsulfuron methyl + Bensulfuron methyl dan Bispyribac-sodium mencapai kadar penghapusan rumpai hampir 100%. Racun-racun rumpai berkenaan didapati sangat efektif untuk menghapuskan *M. vaginalis* pada peringkat muda dan yang berumur empat minggu. Hasil yang serupa juga diperolehi jika racun yang mengandungi Glyphosate digunakan pada rumpai peringkat muda. Walau bagaimanapun, jika racun ini digunakan pada rumpai berumur empat minggu, didapati rumpai berkenaan tumbuh semula selepas seminggu. Oleh yang demikian, disyorkan bagi penggunaan racun yang mengandungi Ethoxysulfuron dan Glyphosate semburan hendaklah dilakukan pada rumpai yang berumur dua minggu.

Potensi belut yang dikenali sebagai 'Asian Swamp Eel' (*Monopterus albus* Zuiew) dengan saiz berat 200, 300, 400 dan 450 g sebagai pemangsa SGE yang mempunyai ketinggian cengkerang 10, 15, 20, 25 dan 30 mm telah dikaji di dalam akuarium. Hasil kajian mendapati belut dengan saiz berat 450 g memakan SGE dengan jumlah yang terbanyak berbanding belut dengan saiz berat 200 dan 300 g. Namun begitu tidak terdapat perbezan yang ketara dengan belut bersaiz 400 g. Hasil kajian juga mendapati belut-belut berkenaan memakan SGE tanpa memilih saiz ketinggian cengkerang. Ini merupakan petanda yang baik disebabkan SGE yang terdapat di sawah mempunyai pelbagai saiz ketinggian cengkerang.

Sebanyak 15 racun rumpai telah dikaji keberkesanannya dalam mengawal dan menghapuskan rumpai Miang Mexico (*Parthenium hysterophorus* L.) yang bukan sahaja menjadi masalah kepada sektor pertanian tetapi juga mengancam kesihatan manusia. Kajian penggunaan racun bagi menghapuskan tumbuhan berkenaan yang ditanam dalam pasu telah dilakukan. Hasil kajian awal mendapati tujuh jenis racun rumpai iaitu 2,4-D Butyl ester, Glyphosate, Glufosinate ammonium, Thiobencarb + Propanil, Propanil, Tentrazamide + Propanil dan Metsulfuron methyl + Bensulfuron methyl berupaya mencapai kadar penghapusan 100% rumpai berkenaan selepas 7 hingga 14 hari digunakan kecuali Propanil yang mengambil masa selama 24 hari. Sebanyak enam jenis racun rumpai iaitu Ethoxysulfuron, Fenoxaprop-p-ethyl, Cyhalofop butyl, Bispyribac-sodium, Quinclorac dan Penoxsulam didapati tidak berkesan menghapuskan rumpai Miang Mexico disebabkan racun-racun rumpai berkenaan berspektrum-luas untuk rumpai atau dikilangkan khusus bagi menghapuskan rumpai yang tertentu sahaja.

Penyelidikan Tanaman Sayuran dan Buahan Temperat

Bahagian Penyelidikan melalui Unit Tanaman Makanan telah memperkenalkan dua aksesi Bawang Putih iaitu VFG176 dan VFG180 untuk ditanam oleh petani-petani sebagai tanaman gantian import yang berpotensi. Pada tahun 2015, kedua-dua aksesi ini telah dilancarkan oleh Menteri Pertanian dan Industri Makanan Sabah sempena dengan Mesyuarat Tahunan Jabatan Pertanian di Kota Kinabalu. Kedua-dua aksesi sesuai ditanam di kawasan tanah tinggi dan boleh mengeluarkan hasil bebawang sehingga kira-kira 2 tan sehektar. Ciri-ciri aksesi bawang putih yang telah dilancarkan adalah seperti Jadual 4.

Majlis Pelancaran Varieti Bawang Putih baharu oleh Menteri Pertanian dan Industri Makanan, Sabah

Jadual 4 : Ciri-ciri penghasilan Bawang VFG176 dan VFG180 yang telah dilancarkan

AKSESI	TEMPOH KEMATANGAN (hari)	HASIL BEBAWANG (tan sehektar)	BERAT BEBAWANG (g)	SAIZ ULAS (g)	BILANGAN ULAS
VFG 176	112 – 120	0.96 – 2.18	13.06 –31.80	1.32 –3.54	5.0 – 9.5
VFG 180	112 – 120	0.96 – 2.30	12.10 –27.76	1.36 – 4.27	5.8 – 9.2

Sebanyak empat varieti tanaman stevia telah dikaji kesesuaian pertumbuhannya di tanah tinggi Kundasang. Percubaan pertama penanaman dilaksanakan dari 6 Mac 2013 hingga 4 Disember 2013 dengan tujuh pusingan penuaian, manakala percubaan kedua dilaksanakan mulai bulan Mei 2014 sehingga bulan Februari 2015 dengan enam pusingan penuaian. Penilaian hasil daun segar dan daun kering adalah seperti Jadual 5.

Jadual 5: Penilaian hasil varieti stevia

VARIETI STEVIA	HASIL DAUN SEGAR (TAN SEHEKTAR)		HASIL DAUN KERING (TAN SEHEKTAR)	
	PERCUBAAN 1	PERCUBAAN 2	PERCUBAAN 1	PERCUBAAN 2
Paraguay	18.69	26.00	3.55	4.39
'Mixed'	16.88	33.23	3.61	6.22
China	16.27	37.75	3.13	6.86
Kundasang	14.87	27.82	3.22	5.13

Hasil kajian mendapati semua varieti menghasilkan bilangan daun segar dan daun kering yang lebih banyak berbanding hasil percubaan di tanah rendah. Berdasarkan keputusan percubaan pertama didapati varieti Paraguay mengeluarkan hasil daun segar tertinggi berbanding tiga varieti lain. Sementara itu, hasil daun kering tertinggi dicatat oleh varieti 'Mixed' yang juga mencatatkan kandungan kemanisan (Brix) tertinggi. Bagi percubaan kedua, varieti China dan varieti 'Mixed' mencatatkan hasil daun segar dan hasil daun kering tertinggi. Kandungan kemanisan (Brix) tertinggi pula dicatatkan oleh varieti Kundasang.

Percubaan ketiga bagi menilai hasil umbisi 70 aksesi ubi manis telah dilaksanakan di Tuaran dengan empat tempoh penuaian iaitu pada 12, 16, 20 dan 24 minggu. Kriteria penilaian yang digunakan adalah mengenalpasti aksesi-aksesi yang mampu menghasilkan umbisi melebihi 1.8 kg setiap plot (bersamaan dengan 10 tan sehektar) dan mempunyai berat umbisi melebihi 100 g. Hasil kajian mendapati 15 aksesi iaitu aksesi-aksesi No. 7, 9, 10, 11, 19, 22, 23, 24, 25, 31, 37, 74, 103, 113 dan 114 memenuhi kriteria yang dinyatakan.

Percubaan kedua untuk Kajian sistem fertigasi tanaman tomato telah dilaksanakan di Masilou, Kundasang. Kajian dilakukan dalam struktur rumah berjaring dengan menggunakan sistem fertigasi titisan. Sebanyak tiga jenis formulasi baja diuji iaitu Formulasi B (formula Kuprum), Formulasi C (formula ARC Tuaran) dan Formulasi D (formula Cameron Highland-2) dengan menggunakan 13 jenis media tanaman. Pemerhatian kajian mendapati pertumbuhan tomato dengan kaedah fertigasi adalah sangat memuaskan. Formulasi A dalam percubaan pertama telah diganti dengan Formulasi D memandangkan pertumbuhan tomato yang menggunakan Formulasi A tidak subur dan penghasilan buah adalah rendah.

Kajian Sistem Penanaman Fertigasi Tanaman Tomato.

Hasil percubaan kedua ini mendapati Formulasi C dan Formulasi D adalah yang paling sesuai digunakan dalam sistem fertigasi tanaman tomato di kawasan tanah tinggi. Hasil buah tomato yang dicatatkan adalah melebihi 5 kilogram sepokok. Hasil buah bagi setiap 5 kilogram sepokok akan memberikan hasil bersamaan dengan 210 tan sehektar dengan kepadatan tanaman 42,000 pokok sehektar. Jika dibandingkan dengan penanaman secara konvensional iaitu dengan kepadatan tanaman yang sama, hasil yang diperolehi hanya kira-kira 45 tan sehektar. Media tanaman yang sesuai digunakan untuk kedua-dua Formulasi C dan Formulasi D adalah seperti dalam Jadual 6.

Jadual 6 : Media tanaman yang sesuai untuk tanaman tomato dengan Formulasi C dan Formulasi D di kawasan tanah tinggi

MEDIA TANAMAN	NISBAH CAMPURAN MEDIA TANAMAN
Tanah + Bahan Organik (Baja Kandang)	-
IMO-4	-
Arang Sekam Padi	-
'Cocopeat' + Arang Sekam Padi	1:2
Tanah + Arang Sekam Padi	1:2

Kajian kesesuaian penanaman sayur-sayuran di bawah struktur berjaring, struktur berjaring beratap plastik, struktur beratap plastik dan sistem terbuka masih diteruskan di kawasan tanah tinggi Masilou, Kundasang. Dua percubaan bagi kajian penanaman sayur salad bulat ('head lettuce') *Lactuca sativa* L. telah disiapkan. Hasil kajian mendapati penghasilan salad bulat adalah lebih tinggi menggunakan kaedah sistem terbuka dengan hasil di antara 42 – 45 tan sehektar berbanding tiga kaedah yang lain (Jadual 7). Pemerhatian juga mendapati keadaan kelembapan tanah yang sederhana disebabkan keadaan suhu persekitaran yang agak tinggi dan kelembapan relatif yang agak rendah, membolehkan sayuran berkenaan tumbuh dengan subur dalam sistem penanaman terbuka. Tidak terdapat sebarang serangan perosak tanaman yang serius untuk semua rawatan semasa kedua-dua percubaan ini dilaksanakan. Kesimpulan kajian ini mendapati, penanaman salad bulat di Kundasang adalah lebih subur dan memberikan hasil tertinggi dengan menggunakan sistem terbuka jika wujud keadaan cuaca yang sesuai dan dengan taburan hujan yang seragam.

Jadual 7: Pengeluaran hasil salad bulat yang ditanam di bawah struktur pelindung dan sistem terbuka (tanah tinggi)

HASIL SAYUR (TAN SEHEKTAR)				
JENIS SAYUR	**STRUKTUR BERJARING**	**STRUKTUR BERJARING BERATAP PLASTIK**	**SISTEM TERBUKA TANPA STRUKTUR BERATAP DAN BERJARING**	**STRUKTUR BERATAP PLASTIK**
Salad Bulat (*head lettuce*)	32.38 – 33.25	26.83 – 38.25	42.00 – 45.33	20.25 – 32.58

Kajian Penanaman Salad Bulat dengan Sistem Terbuka (a), Struktur Beratap Plastik (b), Struktur Berjaring (c) dan Struktur Berjaring Beratap Plastik (d)

Penilaian perbandingan penanaman halia dengan amalan timbunan tanah (‘mounding’) sekeliling pokok dan tanpa amalan timbunan tanah telah dikaji di ARC Tuaran. Timbunan tanah dilakukan pada 45, 90, 120, 150 dan 180 hari selepas penanaman. Dua jenis bahan tanaman halia digunakan iaitu rhizom dari ARC Tuaran dan plantlet kultur tisu yang diperolehi dari ARS Ulu Dusun. Hasil awal kajian mendapati halia yang ditanam dengan timbunan tanah menghasilkan bilangan pokok serumpun yang lebih banyak pada umur 1 hingga 5 bulan tetapi bilangan pokok serumpun yang kurang pada umur 9 bulan berbanding dengan halia yang ditanam tanpa timbunan tanah. Pada umur 5 dan 9 bulan, tanaman dengan timbunan tanah juga menghasilkan rhizom yang lebih banyak tetapi mempunyai pokok yang lebih rendah berbanding halia yang ditanam tanpa timbunan tanah. Percubaan juga mendapati halia yang ditanam daripada rhizom mempunyai bilangan pokok serumpun yang lebih banyak tetapi pokok lebih rendah berbanding dengan bahan tanaman halia yang berasal dari kultur tisu. Tanaman yang berasal dari rhizom juga memberikan hasil yang yang lebih baik berbanding bahan tanaman berasal dari kultur tisu.

Percubaan Perbandingan Penanaman Halia dengan Amalan Timbunan Tanah (‘mounding’) dan Tanpa Amalan Timbunan Tanah

Kajian awal penggunaan biopestisida terhadap serangga perosak sayuran crucifer mendapati bahan dari ekstrak furcraea kuning berpotensi digunakan sebagai biopestisida. Hasil ujian lanjut penggunaan ekstrak ini dengan kepekatan 50 gram/1iter dan 100 gram/liter tidak memberi kesan perbezaan yang ketara. Walau bagaimanapun, didapati penggunaan furcraea kuning sebagai biopestisida berjaya mengurangkan kerosakan yang disebabkan oleh serangan serangga perosak.

Penyelidikan Tanaman Makanan Tanah Pamah

Penilaian terhadap 26 aksesi ubi manis untuk penghasilan umbisi masih diteruskan. Dalam percubaan awal, penilaian aksesi dilakukan berdasarkan aksesi yang boleh mengeluarkan hasil sebanyak 10 tan sehektar. Selepas percubaan kedua didapati sebanyak 16 aksesi mampu menghasilkan umbisi lebih daripada 15 tan sehektar dan 10 aksesi lagi boleh menghasilkan umbisi 10 tan sehektar.

Projek kajian bagi menilai pertumbuhan akar tanaman Tongkat Ali melalui beberapa kaedah amalan kultura masih diteruskan. Hasil kajian mendapati tidak terdapat perbezaan ketara dari segi saiz diameter akar Tongkat Ali manakala dari segi rawatan ketinggian pokok pula terdapat perbezaan ketara di mana didapati tanaman yang dibuang bunganya menghasikan pokok yang lebih tinggi.

Aktiviti memperbanyakkan bahan tanaman untuk percubaan tanaman Paku Tunjuk Langit (*Helminthostachys zeylanica)* telah dilaksanakan. Aktiviti utama ialah merekod data dan penyelenggaraan tanaman. Hasil percubaan awal mendapati terdapat perbezaan ketara pada saiz diameter pelepah selepas 13 bulan ditanam di ladang. Begitu juga dengan bilangan pelepah dan berat pelepah yang mempunyai perbezaan ketara selepas 13 hingga 15 bulan ditanam.

Kajian percubaan prestasi pertumbuhan jagung tempatan masih diteruskan. Didapati tahap kematangan isi jagung yang sesuai untuk dimakan adalah antara 85 - 95 hari. Ujian rutin percambahan untuk biji benih dasar kacang soya (AGS 17 dan AGS 29), dan pelbagai tanaman juga telah dilaksanakan. Pengurusan tanaman dan penyelenggaraan ladang bagi koleksi janaplasma dan tanaman lain adalah seperti pada Jadual 8. Sebanyak 34 aksesi tebu dan 32 aksesi ubi kayu yang diperolehi daripada ARC Tuaran telah ditanam. Pertumbuhan tanaman adalah baik dan tiada sebarang masalah serangan perosak yang berlaku.

Jadual 8: Pengurusan tanaman dan penyelenggaraan ladang bagi koleksi janaplasma dan tanaman lain

TANAMAN	JUMLAH AKSESI/VARIETI/ KULTIVAR	LADANG
Ubi Manis	112	-
Tebu	34	-
Keladi	20	-
Cekur Manis	7	-
Sayur-sayuran Tempatan	10	-
Pelbagai Herba	137	-
Ubi Kayu	32	-
Palma 'Peach'	-	F.8B
Moringa	3	F.26 dan F.36
Tongkat Ali	-	F.26

Penyelidikan Tanaman Buah-Buahan

Projek penyelidikan tanaman buah-buahan dilaksanakan oleh dua stesen penyelidikan utama iaitu ARS Quoin Hill, Tawau dan ARS Lagud Sebrang, Tenom. Di ARS Quoin Hill, projek penyelidikan dilaksanakan melibatkan sejumlah 20 jenis buah-buahan utama yang di disenaraikan dalam Dasar Pertanian Negeri Sabah Ke-2 (SAP2). Ini merupakan tambahan lima jenis buah-buahan iaitu bambangan, markisa, sukun/kemansi, tarap dan salak berbanding dengan yang disenaraikan dalam Dasar Pertanian Negara Ke -3 (NAP3). Sejumlah 20 projek penyelidikan buah-buahan telah dilaksanakan di ARS Quoin Hill pada tahun 2015. Projek-projek ini terdiri daripada dua projek salak, dua projek betik, dua projek nanas dan satu projek bagi setiap tanaman durian, belimbing, cempedak, sukun, ciku, *lansium* (langsat, duku, duku langsat dan dukong), pisang sekaki serta empat koleksi janaplasma bagi pelbagai buah-buahan. Satu projek baru melibatkan tanaman nanas telah dimulakan. Terdapat tujuh plot pemerhatian yang melibatkan tanaman rambutan, mangga, manggis, durian dan belimbing manakala sebanyak empat percubaan 'on-farm' durian yang melibatkan tiga durian biasa dan satu durian merah telah dilaksanakan.

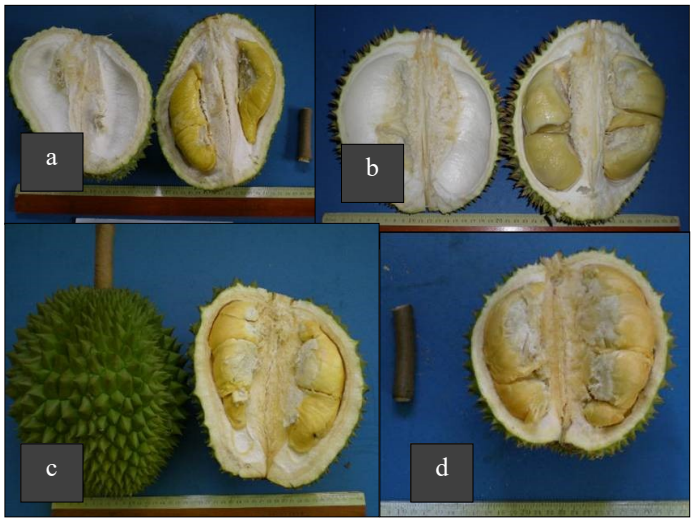
Di ARS Lagud Sebrang sebanyak lima projek utama dilaksanakan iaitu Pengumpulan dan penilaian durian tempatan Sipitang, Percubaan kepadatan tanaman Abiu, Percubaan varieti Jatropha dan Percubaan prestasi tanaman Pilinut di daerah Kota Belud, Menumbok, Papar dan Stesen Pertanian Kokol Menggatal. Pengurusan dan penyelenggaraan 29 sub-projek di bawah program koleksi janaplasma dan penilaian buah-buahan, rempahan dan kekeras juga telah dilaksanakan.

Sejumlah 230 aksesi/klon durian telah dikumpul di ARS Quoin Hill dan 175 aksesi/klon ini telah ditanam di ladang. Sebanyak 25 aksesi/klon telah berbuah dalam tahun 2015. Hasil penilaian buah mendapati purata berat buah bagi keseluruhan aksesi/klon ialah 1.81 kilogram dengan julat berat purata buah setiap aksesi/klon di antara 1.83 kilogram (D197) hingga 2.58 kilogram (D144).

Terdapat 13 aksesi/klon yang mencatatkan berat buah melebihi purata 1.81 kilogram iaitu D197, D144, D175, D160, Acc.32, Acc.27, Acc.28, Acc.142, Acc.90, Acc.94, Acc.93, Perak King dan MDUR88.

Durian yang Berbuah dalam Tahun 2015

Penilaian bahagian yang boleh dimakan mencatatkan purata 31% dengan julat di antara 18.57% (D197) hingga 47.29% (D144). Terdapat 12 aksesi/klon yang mempunyai bahagian yang boleh dimakan melebihi purata 31% iaitu D144, D160, D194, D123, Acc.27, Acc.28, Acc.33, Acc.142, Acc.99, Acc.47, Acc.60, dan MDUR88. Secara umum, aksesi/klon yang dinilai mempunyai isi buah berwarna kuning, aroma yang sederhana dan rasa lemak manis. Walau bagaimanapun, isi Klon D144 berwarna jingga manakala Acc.47 berwarna jingga bercampur merah jambu.



Penilaian Buah: D197 (a), D175 (b), Acc.90 (c) dan Acc.94 (d) yang mencatatkan berat buah lebih 1.81 kg

Projek pengumpulan dan penilaian durian Sipitang di Stesen Pertanian Melalia, Sipitang masih diteruskan. Sejumlah 15 klon durian tempatan Sipitang telah dinilai yang melibatkan perekodan data serta pemeriksaan dan penyelenggaran plot percubaan. Pemangkasan secara selektif dilakukan untuk membuang dahan yang berpenyakit dan tidak dikehendaki bagi memperbaiki struktur kanopi pokok. Analisa data mendapati Klon HDT1 merekodkan berat buah yang tertinggi iaitu purata 1.95 kilogram sebiji manakala Klon BS2 merekodkan isi buah yang tebal dengan purata 1.2 sentimeter.

Plot Koleksi Durian Sipitang di Stesen Pertanian Melalia, Sipitang

Projek usahasama antara Jabatan Pertanian Sabah dengan Arus Primajaya Sdn. Bhd. untuk menilai prestasi varieti baru nanas MD2 telah dimulakan sejak Julai 2014. Projek ini menggunakan bahan tanaman kultur tisu yang dibekalkan oleh Arus Primajaya Sdn Bhd. Proses penggalakan pembungaan dengan menggunakan '1-Naphthaleneacetic acid' (NAA) dalam bentuk pelet dan cecair telah dilakukan pada bulan Mei, Julai dan Oktober 2015. Jika pokok MD2 tidak diberikan rawatan tersebut, ia hanya akan berbunga selepas 22 bulan ditanam. Pembungaan mula terbentuk selepas 3 – 4 minggu rawatan hormon dilakukan. Hasil daripada rawatan ini mendapati purata pokok yang berbunga adalah 87% dengan julat di antara 51 – 95%. Hasil buah yang pertama telah dituai pada Oktober 2015.

Pertumbuhan Nanas MD2: 1 bulan (a), 5 bulan (b), 7 bulan dan 11 bulan (d)

Sebanyak 720 biji buah MD2 telah dinilai dan didapati purata berat buah adalah 1.38 kilogram (termasuk jambul dan tangkai) dengan julat berat di antara 0.58 – 2.36 kilogram. Purata kandungan gula adalah 14.66% TSS dengan julat bagi setiap buah di antara 6.65 – 18.13% TSS. Keputusan ini menunjukkan varieti MD2 tidak semanis seperti varieti Josapine (17.95% TSS) dan varieti Babagon (18.8% TSS). Hasil sehektar MD2 adalah 82,213 kilogram dengan kepadatan tanaman 74,588 pokok sehektar. Buah MD2 berbentuk silinder, masak seragam dengan kulit dan isi berwarna kuning. Isinya juga mempunyai rasa yang manis tetapi sedikit berasid dan kurang serat.

Buah Nanas MD2 yang dihasilkan di ARS Quoin Hill

Pemantauan pertumbuhan MD2 terhadap serangan serangga perosak dan penyakit mendapati hanya serangan minor perosak koya dan nematod yang berlaku. Di samping itu, pertumbuhan MD2 juga dipengaruhi oleh kandungan nutrien tanah. Pemantauan mendapati pertumbuhan pokok kurang subur disebabkan kawasan penanaman merupakan bekas kawasan yang ditumbuhi pisang liar. Terdapat buah yang mempunyai lebih daripada satu jambul, buah yang reput, mata nanas yang retak di bahagian pangkal dan isi bergabus terutama semasa musim kemarau. Tidak terdapat pokok dan buah yang 'off-type' yang terhasil daripada bahan tanaman kultur tisu yang digunakan dalam projek ini.

Semua Betik Sekaki yang ditanam pada tahun 2012 di ARS Quoin Hill untuk tujuan penghasilan biji benih telah diserang penyakit mati rosot. Jangka hayat penanaman betik di stesen ini didapati agak pendek iaitu kurang daripada dua tahun jika dibandingkan dengan tempoh biasa yang melebihi dua tahun. Kebanyakan pokok betik dijangkiti penyakit pada peringkat penghasilan buah atau kira-kira setahun selepas ditanam. Dalam masa enam bulan kemudian, kesemua populasi betik mati disebabkan penyakit. Pada masa ini hanya daerah Keningau dan Tenom sahaja yang masih bebas daripada serangan penyakit tersebut. Koleksi janaplasma betik di ARS Quoin Hill masih dalam peringkat pemulihan semula setelah semua 11 aksesi terkumpul dan plot janaplasma yang terdiri daripada Exotica (KL), Sekaki, Exotica (Sarawak), Hawaii, Sekaki (Sarawak), Exotica yellow, Costa Rica, Queensland dan Kaohsiung diserang penyakit mati rosot dan telah dihapuskan.

Sementara itu, di ARS Lagud Sebrang Tenom, pengurusan tanaman dan ladang bagi Betik Exotica yang ditanam di Ladang F47 dan Betik Sekaki yang ditanam di Ladang F31 masih diteruskan. Projek ini adalah bertujuan untuk pengeluaran biji benih dasar tanaman berkenaan. Sebanyak 1015 anak benih Exotica telah ditanam dan diselenggara di ladang F47.

Ladang Pengeluaran Biji Benih Dasar Tanaman Betik Exotica di ARS Lagud Sebrang

Koleksi salak yang dikumpulkan setakat ini adalah berjumlah 30 aksesi. Penilaian kualiti buah untuk 29 aksesi salak telah dilakukan dalam tahun 2015. Hasil penilaian ini ditunjukkan dalam Jadual 9. Kira-kira 66% daripada aksesi yang dinilai mempunyai ketebalan isi di bawah paras purata 0.27 sentimeter. Isi yang paling tebal dicatatkan oleh Acc.49 dengan ketebalan 0.37 sentimeter. Kandungan gula tertinggi pula dicatat oleh Acc.27 dan yang terendah oleh Acc.30. Sementara itu, buah yang terberat dihasilkan oleh Acc.35 iaitu 78.12 gram dengan kandungan gula 17.36% TSS. Kebanyakan aksesi salak yang dinilai mempunyai aroma dan tekstur isi yang sederhana.

Jadual 9: Penilaian kualiti buah bagi aksesi salak

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (g)	52.87 - 78.12	69.87
Ketebalan isi (cm)	0.21- 0.37	0.27
Kemanisan (% TSS)	16.36 – 20.11	17.48

Dalam projek pengumpulan, penilaian dan pemilihan varieti/aksesi nangka, satu aksesi baharu nangka telah diperolehi. Jumlah koleksi nangka di ARS Quoin Hill setakat ini adalah 68 aksesi dan sebanyak 55 aksesi telah ditanam di ladang. Sejumlah 33 biji buah telah dihasilkan oleh 14 aksesi dan penilaian ciri-ciri buah berkenaan telah dilakukan. Secara umum, penghasilan buah pada tahun ini adalah yang terendah berbanding dengan empat tahun yang lepas. Keputusan penilaian hasil buah ditunjukkan dalam Jadual 10. Kandungan gula tertinggi direkodkan oleh Acc.14 dengan nilai 25.85% TSS dan aksesi-aksesi lain yang mencatatkan kandungan gula melebihi nilai purata 18.04% TSS termasuk Acc.2, Acc.35, Acc.37, Acc.49 dan Acc.56. Buah yang terberat dihasilkan oleh Acc.9 tetapi hanya mempunyai kandungan gula 17.07% TSS. Isi yang paling tebal direkodkan oleh Acc.20 manakala saiz empulur yang terkecil direkodkan oleh Acc.1 dan kulit yang paling tebal oleh Acc.2. Penilaian juga mendapati kebanyakan aksesi mempunyai aroma dan tekstur isi yang sederhana.

Jadual 10: Penilaian ciri-ciri buah yang dihasilkan oleh 14 aksesi nangka

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (kg)	6.80 - 21.00	14.17
Saiz Empulur (cm)	3.75 – 8.73	5.53
Ketebalan isi (cm)	0.17 – 0.71	0.31
Ketebalan kulit (cm)	0.75 – 2.05	1.22
Kemanisan (% TSS)	12.45 – 25.85	18.04

Program memperkayakan koleksi janaplasma bagi tanaman belimbing, ciku, cempedak, sukun, kemansi, tarap, *lansium*, mangga dan manggis masih diteruskan. Penilaian kualiti buah untuk setiap jenis buah-buahan tersebut yang berbuah pada 2015 telah dilakukan. Bagi tanaman belimbing, sebanyak 12 klon/aksesi yang berbuah telah dinilai.

Julat berat buah adalah di antara 138.90 – 222.15 gram dengan purata berat adalah 168.51 gram. Klon B10 mencatatkan buah terberat dengan nilai 222.15 gram. Tiga aksesi/klon merekodkan berat yang melebihi berat purata iaitu B10 (222.15 gram), B17 (185.53 gram) dan B2 (172.30 gram). Julat kandungan gula bagi setiap buah di antara 7.13 – 8.76% TSS dengan Klon B10 mencatatkan kandungan gula tertinggi iaitu 8.76% TSS. Kebanyakan aksesi yang dinilai mempunyai isi berwarna kuning kecuali Acc.2 yang mempunyai isi berwarna jingga.

Jadual 11 : Penilaian buah bagi 11 aksesi ciku

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (g)	59.75 – 112.20	81.10
Ketebalan isi (cm)	1.64 – 1.90	1.73
Kemanisan (% TSS)	17.25 – 23.31	21.05

Terdapat sebanyak 17 aksesi tanaman ciku yang dikumpul dan 14 aksesi telah ditanam di ladang. Penilaian telah dibuat terhadap 11 aksesi yang berbuah dalam tahun 2015. Hasil penilaian berat dan kandungan gula buah bagi setiap aksesi dinyatakan dalam Jadual 11. Tiga aksesi merekodkan berat buah melebihi nilai purata 81.10 gram iaitu Acc.7 (102.59 gram), Acc.10 (108.77 gram) dan Acc.12 (112.20 gram). Ketebalan isi melebihi nilai purata direkodkan oleh Acc.3 (1.74 sentimeter), Acc.7 (1.90 sentimeter), Acc.10 (1.89 sentimeter) dan Acc.12 (1.77 sentimeter). Kandungan gula tertinggi direkodkan oleh Acc.10, manakala Acc.4, Acc.7 dan Acc.14 merekodkan kandungan gula yang lebih rendah daripada nilai purata. Kebanyakan aksesi yang dinilai mempunyai isi yang kurang rasa kasar dan beraroma.

Jadual 12: Penilaian kualiti buah bagi lapan aksesi cempedak

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (kg)	3.09 – 6.44	3.76
Ketebalan kulit (cm)	0.75 – 2.3	1.05
Kemanisan (% TSS)	20.13 – 30.70	25.30

Terdapat sejumlah 59 aksesi cempedak yang telah dikumpul dan dibiakkan di ARS Ulu Dusun Sandakan dan ARS Quoin Hill Tawau. Semua aksesi yang terdapat di ARS Ulu Dusun Sandakan sedang diduplikasi secara berperingkat ke ARS Quoin Hill Tawau. Dalam tahun 2015, hanya lapan aksesi sahaja yang berbuah daripada 15 aksesi yang telah ditanam. Hasil penilaian kualiti buah adalah seperti dalam Jadual 12. Artocarpus (C) - Acc.28 mencatatkan buah terberat iaitu 6.44 kilogram. Artocarpus (C) - Acc.25 merekodkan kulit ternipis iaitu 0.75 sentimeter dan mempunyai aroma yang kuat. Artocarpus (C) - Acc.40 mempunyai isi yang tebal dan berwarna jingga berbanding aksesi-aksesi lain yang mempunyai isi berwarna kuning dan sederhana tebal. Kandungan gula tertinggi dicatat oleh Artocarpus (C) - Acc.24 iaitu 30.70% TSS. Semua aksesi mempunyai tekstur isi yang lembut kecuali Artocarpus (C) - Acc.37 dan Artocarpus (C) - Acc.28 yang mempunyai isi sederhana lembut.

Plot Tanaman Cempedak. Penilaian Buah, Kandungan gula tertinggi Acc.24 (atas) dan Kulit ternipis Acc.25 (bawah)

Dalam tahun 2015, terdapat 12 pokok kemansi telah berbuah yang terdiri daripada tiga aksesi iaitu Artocarpus (B)-Acc.25, Artocarpus (B)-Acc.26 dan Artocarpus (B)-Acc.27. Penilaian telah dilakukan terhadap hasil buah tersebut (Jadual 13). Artocarpus (B)-Acc.26 merekodkan buah yang terberat iaitu 0.95 kilogram yang diikuti oleh Artocarpus (B)-Acc.25 (0.83 kilogram) dan Artocarpus (B)-Acc.27 (0.71 kilogram). Semua aksesi mencatatkan panjang buah kurang daripada 15 sentimeter dengan julat lebar buah di antara 11.10 – 12.12 sentimeter. Dua aksesi iaitu Artocarpus (B)-Acc.26 dan Artocarpus (B)-Acc.25 merekodkan saiz empulur melebih purata iaitu 4.17 sentimeter. Semua aksesi mempunyai isi berwarna krim dan kurang aroma serta biji berwarna putih. Berat biji bagi setiap buah adalah di antara 0.29 kilogram (Artocarpus (B)-Acc.27) – 0.42 kilogram (Artocarpus (B)-Acc.26).

Jadual 13: Penilaian buah yang dihasilkan oleh aksesi kemansi

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (kg)	0.71 – 0.95	0.83
Berat biji (kg)	0.29 – 0.42	0.35
Panjang buah (cm)	12.94 – 14.25	13.57
Lebar buah (cm)	11.10 – 12.12	11.59
Saiz Empulur (cm)	3.84 – 4.41	4.17

Ciri-ciri Pokok dan Buah yang dihasilkan oleh Kemansi Acc.26 (kiri) dan Acc. 27

Sebanyak tujuh aksesi tarap telah berbuah daripada 20 aksesi yang telah ditanam di ladang. Penilaian hasil buah adalah seperti Jadual 14. Penilaian mendapati Artocarpus (T)-Acc.24 merekodkan saiz buah yang terberat iaitu 2.10 kilogram dan yang terpanjang iaitu 18.98 sentimeter. Sementara itu, Artocarpus (T)-Acc.28 mencatatkan kandungan gula tertinggi iaitu 20.84% TSS dan peratus berat isi tertinggi iaitu 41.98%. Semua aksesi yang dinilai mempunyai isi berwarna krim, halus dan berjus, kecuali Artocarpus (T)-Acc.27 yang mempunyai isi kurang berjus.

Acc.24 merekodkan buah yang terberat dan terpanjang (kiri). Acc.28 mencatatkan kandungan gula tertinggi (kanan)

Jadual 14: Penilaian buah yang dihasilkan oleh tujuh aksesi tarap

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (kg)	1.47 – 2.10	1.68
Panjang buah (cm)	14.30 – 18.98	15.93
Kemanisan (% TSS)	14.32 – 20.84	16.93
Peratusan berat isi (%)	29.32 – 41.98	34.73

Projek koleksi janaplasma buah-buahan minor seperti avokado, durian belanda dan jambu air telah dilaksanakan dalam tahun 2015. Koleksi avokado masih kekal 78 aksesi. Sebanyak 25 pokok daripada 90 pokok yang telah direjuvenasi mati diserang penyakit Phytopthora pada tahun ini, iaitu mewakili 8.99% daripada populasi tanaman. Kematian keseluruhan yang disebabkan penyakit ini sejak 2008 hingga 2015 adalah sebanyak 72 pokok. Untuk klon-klon avokado terpilih iaitu AV3T5(QAV2), AV3T7, AV23T4, AV25T1(QAV1), AV25T4 dan AV71 terdapat 14 pokok yang mati diserang oleh Phytopthora. Ini telah meningkatkan jumlah kematian keseluruhan kepada 44 pokok daripada 192 pokok di kebun matas tunas. Kebun klon mata tunas menghasilkan buah yang lebat dalam tahun 2015. Walau bagaimanapun, disebabkan masalah kecurian buah, hasil pengeluaran tidak dapat direkodkan. Kaedah yang digunakan untuk menganggar hasil buah ialah dengan mengira buah di pokok yang hampir mencapai kematangan. Percubaan 'on-farm' lapan klon avokado di Ranau yang dibangunkan pada tahun 2008 masih terus dipantau.

Avokado yang diserang Phytopthora

Pengumpulan dan penyelenggaraan durian Belanda untuk digunakan sebagai bahan tanaman atau untuk tujuan pembiakbakaan masih diteruskan. Dua aksesi baharu telah diperolehi iaitu dari Tambunan dalam bentuk biji benih dan dari Tuaran dalam bentuk anak benih. Sebanyak 13 aksesi durian belanda telah dikumpul sejak tahun 2012. Jangkitan penyakit menyebabkan hanya satu aksesi sahaja yang masih hidup pada masa ini. Walau bagaimanapun, aksesi ini juga mengalami simptom-simptom jangkitan penyakit yang sama iaitu pokok tidak menghasilkan buah, daun berwarna kuning dan gugur, pucuk muda terbantut serta dahan mengering dan mati. Penyakit ini juga didapati menyerang anak benih diperingkat semaian.

Jumlah koleksi jambu air adalah 18 aksesi dan 13 aksesi telah ditanam di ladang. Hanya enam aksesi yang berbuah dan telah dinilai. Jadual 15 menunjukkan hasil penilaian yang telah dilakukan. Buah terberat dicatatkan oleh Acc.6 iaitu 59.66 gram tetapi mempunyai kandungan gula hanya 4.08% TSS iaitu di bawah nilai purata keseluruhan aksesi. Sementara itu, kira-kira 50% aksesi merekodkan kandungan gula yang lebih tinggi daripada nilai purata aksesi iaitu 4.50% TSS. Pada tahun ini, keseluruhan aksesi merekodkan pengurangan nilai kandungan gula berbanding dengan tahun 2014 yang mencatatkan nilai di antara 5.01 – 6.31% TSS. Aksesi jambu air yang dinilai mempunyai warna kulit yang berbeza-beza iaitu merah, merah gelap, hijau dan merah kehijauan.

Jadual 15: Penilaian hasil buah enam aksesi jambu air

PARAMETER	JULAT AKSESI	PURATA AKSESI
Berat buah (g)	34.14 – 59.66	46.87
Kemanisan (% TSS)	3.27 – 5.09	4.50

Perbezaan Warna Kulit Buah Jambu Air yang dinilai. Acc.4 (a), Acc.8 (b), Acc.10 (c) dan Acc.2 (d)

Tanaman selingan Koko dengan Pilinut. Barisan Tanaman Tunggal Pilinut

Tanaman selingan antara koko dengan pilinut merekodkan penurunan hasil biji koko kering sebanyak 20% berbanding rekod tahun 2014. Purata hasil biji koko kering yang dicatatkan adalah 404 kilogram sehektar dengan julat di antara 336 – 458 kilogram sehektar. Hasil koko tertinggi diperolehi pada barisan tanaman tunggal pilinut dengan jarak 6 meter x 36 meter manakala hasil terendah pula pada dua barisan tanaman pilinut dengan jarak 6 meter x 32 meter. Hasil terkumpul (2004 - 2015) didapati tidak menunjukkan sebarang perbezaan di antara rawatan. Purata hasil terkumpul adalah 618 kilogram sehektar dengan julat di antara 538 – 701 kilogram sehektar setahun. Sementara itu, sebanyak 324 pokok pilinut telah menghasilkan sejumlah 562 kilogram buah. Hasil ini didapati berkurangan sebanyak 30% berbanding tahun 2014.

Dalam tahun 2015 ARS Quoin Hill telah mengumpul sebanyak 22 pelbagai aksesi buah-buahan. Ini terdiri daripada 10 aksesi durian (termasuk lapan aksesi durian Dalit) dan setiap satu aksesi ciku, nangka, markisa, pitaya, berry, kurma, peach, mata kucing, bambangan, belunu, pulasan dan jering. Walau bagaimanapun, bagi aksesi buah berry, kurma dan peach yang telah disemai menggunakan biji, tidak ada yang bercambah. Aksesi pitaya yang berasal daripada Costa Rica pula mempunyai kulit berwarna kuning dan isi berwarna krim yang sangat manis serta mempunyai buah bersaiz besar yang boleh mencapai berat sehingga 450 gram.

Antara Aksesi Durian Dalit yang Dikumpulkan Dalam Tahun 2015

Buah-buahan tempatan seperti bambangan, pahu dan belunu yang dikumpul sejak 2009, kini telah ditanam di sepanjang sempadan ARS Quoin Hill sebagai penanda sempadan dan untuk memperkayakan genetik tanaman. Lima puluh jenis buah-buahan yang diperolehi daripada Semenanjung Malaysia dalam tahun 2003 terus diselenggara. Ini termasuk durian, sukun, cempedak, cermai, belimbing asam, ciku, nangka, kedondong, limau, lemon, limau bali, jambu, longan, laici, pulasan, mangga, manggis, duku langsat, dokong, kundang dan bidara. Penyelanggaran tanaman juga dilakukan bagi limau manis yang diperolehi dari Kunak yang telah dimultiplikasi dan ditanam di Kebun 25 sejak tahun 2009. Pemantauan plot pemerhatian limau Ponkan di Ranau yang mengandungi 100 pokok juga telah dilakukan.

Penanaman Pokok Bambangan (kiri) dan Pokok Belunu (kanan) Sepanjang Perimeter Sempadan ARS Quoin Hill

ARS Lagud Sebrang, Tenom telah meneruskan pelaksanaan projek percubaan penanaman pilinut di lima buah daerah (Jadual 16). Selain itu, tanaman yang sedia ada diselenggara untuk dijadikan sebagai koleksi janaplasma.

Jadual 16 : Lokasi dan keluasan Projek Percubaan Penanaman Pilinut

LOKASI	KELUASAN (HA)
1. Stesen Pertanian Kokol, Menggatal	0.40
2. Kg. Kavakahan, Papar	0.51
3. ARS Lagud Sebrang, Tenom	1.30
4. Kg. Losou, Kota Belud	0.51
5. Stesen Kelapa Menumbok	1.02

Hasil awal kajian mendapati tanaman pilinut mula berbunga selepas 2½ - 3 tahun ditanam. Penanaman pilinut melalui biji menghasilkan pokok jantan dan betina dengan nisbah 1:1. Rekod hasil purata pilinut selama tujuh tahun adalah di antara 20 – 86 kilogram sepokok. Pengurusan dan penyelenggaraan ladang bagi 32 famili buah-buahan, kekeras dan rempahan yang terdiri daripada 184 spesis dengan 398 aksesi masih diteruskan.

Kajian bagi menentukan Musim Pengeluaran Buah-buahan Tempatan di Sabah telah dilaksanakan. Kajian ini dibuat berdasarkan tinjauan terhadap 25 jenis buah-buahan tempatan. Hasil kajian mendapati musim utama buah-buahan tempatan berbuah adalah di antara bulan Julai hingga Oktober. Walau bagaimanapun, di beberapa daerah terdapat juga buah-buahan seperti durian, mangga, dokong, langsat, avokado dan manggis yang mempunyai dua musim utama. Dari segi taburan pengeluaran, kebanyakan pengeluaran buah tertumpu di kawasan Pantai Barat dan Pedalaman Sabah.

Kaedah pengenalpastian serangga vektor terhadap penyakit 'Citrus Greening' (CG) untuk tanaman limau telah dilaksanakan dengan menggunakan bahan segar tanaman limau melalui kaedah struktur tertutup, yang diikuti dengan pengesahan menggunakan kaedah 'Polymerase Chain Reaction' (PCR). Hasil kajian mendapati serangga *Diaphorina citri* adalah vektor terhadap penyakit CG. Kajian susulan menumpukan kepada serangga aphid yang diperolehi dari kebun limau di Beaufort. Sejumlah enam pemerhatian secara visual telah dilakukan namun didapati tiada sebarang simptom kerosakan akibat penyakit CG pada bahan tanaman limau.

Pembangunan dan Pengeluaran Bahan Tanaman Sawit

Sejumlah enam projek percubaan pembiakbakaan kelapa sawit telah dilaksanakan sepanjang tahun 2015. Program pembiakbakaan kelapa sawit melibatkan kajian penilaian progeni-progeni *dura, pisifera, dura* x *tenera/pisifera* dengan tujuan untuk memilih baka induk berpotensi bagi kegunaan kitaran pembiakbakaan selanjutnya dan juga pengeluaran biji benih D x P komersil pada masa hadapan.

Proses Pengeluaran Biji benih Kelapa Sawit

Bagi program penilaian induk *dura*, terdapat dua populasi yang telah dibangunkan iaitu *dura* kacukan sendiri dan *dura* x *dura* (D x D). Dalam populasi *dura* kacukan sendiri, sebanyak 47 progeni ditanam dalam lima fasa (2003 – 2015). Aktiviti merekod data hasil buah tandan segar (BTS) bagi lapan progeni yang ditanam pada Fasa Pertama telah dimulakan sejak tahun 2006. Purata hasil BTS dalam tahun 2015 ialah 116.4 kilogram sepokok setahun dengan julat di antara 103.9 – 138.1 kilogram sepokok setahun. UDS3002 merupakan progeni yang mengeluarkan hasil BTS tertinggi. Bilangan tandan adalah di antara 5 – 8 tandan sepokok dengan purata 6.1 tandan. Purata berat tandan adalah 19.5 kilogram dengan julat di antara 14.9 – 25.8 kilogram setandan. Bagi analisa komponen buah dan tandan, semua progeni merekodkan purata 66% nisbah mesokarpa/buah, 78% minyak/mesokarpa kering, 27% isirong/buah dan 23% minyak/tandan. UDS3002 merekodkan nisbah minyak/tandan tertinggi. Projek Fasa Pertama telah ditamatkan. Kerja merekod data hasil BTS progeni dalam Fasa Kedua dan Fasa Ketiga telah dimulakan pada 2012 dan 2014. Bagi Fasa Kedua yang melibatkan penilaian lima progeni, purata hasil BTS ialah 169.4 kilogram sepokok setahun dengan julat antara 145.0 – 196.2 kilogram sepokok setahun. Bilangan tandan adalah di antara 11 – 16 tandan sepokok dengan purata 13.8 tandan. Purata berat tandan adalah 12.4 kilogram dengan julat di antara 8.3 – 11.5 kilogram setandan. Progeni UD3011 mengeluarkan hasil BTS dan bilangan tandan tertinggi. Dalam Fasa Ketiga, sebanyak 20 progeni dinilai yang mana purata hasil BTS ialah 101.5 kilogram sepokok setahun dengan berat tandan 7.6 kilogram. Purata bilangan tandan yang direkodkan ialah 13.6. Sementara itu, sebanyak 13 progeni baru D x D telah ditanam dalam dua fasa bagi populasi D x D iaitu pada bulan Oktober 2014 dan Jun 2015.

Dalam Blok Pisifera, kerja penanaman untuk dua percubaan baru bagi program penilaian induk *pisifera* telah disiapkan pada April 2011 dan Ogos 2013. Sebanyak 11 progeni daripada populasi AVROS, Quoin Hill dan 6 progeni daripada populasi Gum-Gum telah dimasukkan dalam percubaan pertama dan kedua. Penyelenggaraan ladang seperti merumpai dan pembajaan dilaksanakan sepanjang tahun 2015. Kerja merekod data BTS telah dimulakan pada Januari 2014 bagi percubaan pertama (Percubaan No. 53). Purata hasil BTS dalam tahun 2015 ialah 65.2 kilogram sepokok setahun. Purata pengeluaran tandan adalah 13.1 tandan dengan berat 4.9 kilogram setandan.

Bagi program intrograsi, sebanyak 29 kacukan telah dihasilkan pada tahun 2015. Ujian progeni terhadap 10 progeni D x P juga sedang dilaksanakan di AES Sungai Koyah. Objektif kajian ini adalah untuk menilai dan memilih induk betina dan jantan yang mempunyai keupayaan bergabung yang baik bagi tujuan penghasilan biji benih D x P. Penanaman sebanyak 890 anak benih telah dilaksanakan pada Mac 2011. Penyelenggaraan ladang secara rutin seperti merumpai dan pembajaan dilaksanakan sepanjang tahun 2015. Kerja merekod data BTS telah dimulakan pada Mei 2014. Purata hasil BTS dalam tahun 2015 ialah 99.2 kg sepokok setahun dengan julat antara 71.3 – 118.4 kilogram sepokok setahun. Purata bilangan tandan ialah 12 dengan julat di antara 9 – 14 tandan. Purata berat tandan ialah 8.2 kilogram.

Projek usahasama pembiakbakaan kelapa sawit di antara Jabatan Pertanian Sabah dengan agensi luar iaitu Genting Ag Tech (GAT), sebelumnya dikenali sebagai Genting Green Tech (GGT) dan Sawit Kinabalu Sdn. Bhd (SKSB) masih diteruskan. Sementara itu, usahasama dengan FELCRA Bhd. telah selesai pada Februari 2015 di mana 5,025 biji benih cambah yang terdiri daripada tujuh progeni *dura* kacukan sendiri, lapan D x D, empat *tenera* kacukan sendiri dan enam T x T telah dibekalkan.

Penyelidikan Tanaman Minuman

Sebanyak lima projek penyelidikan kopi telah dilaksanakan pada tahun 2015 iaitu Kajian Perbandingan Kelangsungan hidup Keratan Batang Kopi Robusta menggunakan beberapa Media Tanaman, Plot Janaplasma Kopi, Plot Janaplasma Catimor, Kebun Klon Robusta, Kebun Biji benih Liberica dan Catimor serta Plot Pemerhatian pelbagai Tanaman Minuman di bawah Program Penyelidikan Tanaman Minuman. Kajian perbandingan kadar kelangsungan hidup bagi pembiakan keratan batang kopi Robusta masih diperingkat awal pelaksanaan. Keputusan kajian mendapati bahawa semua media yang diuji memberikan peratusan kelangsungan hidup yang tinggi di peringkat semaian iaitu di antara 87.0 – 93.5%. Pada peringkat pemeliharaan anak benih, media pasir memberikan peratus tertinggi iaitu 85%, yang diikuti oleh media ‘cocopeat’ dan seterusnya media tanah atas.

Pemuliharaan dan penyelenggaraan telah dilaksanakan terhadap beberapa varieti/ kultivar Catimor, Robusta, Liberica dan juga Excelsa bagi program koleksi janaplasma kopi. Plot penilaian kopi Robusta dari Sarawak telah dibangunkan dan penanaman telah bermula sejak tahun 2006. Purata hasil yang direkodkan pada tahun 2015 ialah 0.55 kilogram sepokok atau 647.9 kilogram sehektar setahun. Selain itu, pokok kopi Liberica yang diperolehi dari Pulau Sebatik juga telah ditanam di plot berhampiran.

Pengurusan tanaman masih diteruskan bagi empat sumber pengeluaran bahan tanaman utama tanaman minuman iaitu kebun klon Robusta, ladang pengeluaran biji benih Liberica, ladang pengeluaran biji benih Catimor dan kebun pengeluaran klon koko. Satu plot baru koleksi janaplasma telah diwujudkan bagi menempatkan koleksi kopi Liberica dari Sarawak. Pada peringkat awal, sebanyak 12 varieti telah dikumpul dan ditanam.Walau bagaimanapun, hanya 10 varieti yang masih ada dan telah berbuah buat pertama kali dengan hasil di antara 0.2 – 2.06 kilogram sepokok.

Bagi program pengeluaran klon Robusta, sejumlah 1,367 kilogram kopi Robusta telah dihasilkan pada tahun 2015. Sebanyak 286 anak benih Robusta yang dihasilkan dari keratan telah diselenggara di petak semaian untuk dibekalkan. Sementara itu, sejumlah 286 anak benih Catimor dan 443 anak benih Liberica telah dipindahkan ke polibeg.

Ladang pengeluaran biji benih kopi 'Tawau Liberica' telah mula mengeluarkan hasil. Purata hasil buah kopi segar yang direkodkan pada tahun 2015 ialah 2.06 kilogram sepokok atau 1,648 kilogram sehektar. Penyakit utama yang didapati di plot ini adalah Karat Daun (*Hemileia vastatrix*). Insiden serangan biasanya berlaku terutama selepas musim hujan atau semasa keadaan lembap. Walau bagaimanapun, serangan ini tidak serius dan masih terkawal.

Penyediaan Bahan Tanaman Kopi Robusta dengan teknik Pembiakan Keratan Batang. Pengambilan keratan di ladang (a), pemilihan keratan dan rawatan racun kulat (b), penyediaan media tanaman (c) dan pembiakan di batas (d)

Kawasan seluas 0.4 hektar di Ladang F23 telah dibangunkan untuk dijadikan kebun biji benih kopi Catimor. Tanaman kopi ini yang terdiri daripada lima varieti iaitu Catimor 7363, Catimor 7963, Catimor No.1, Catimor Pupulacao No.2. dan Catimor Collection A mula berbuah dengan hasil di antara 1.5 – 5.2 kilogram sepokok.

Pokok dan Buah Kopi 'Tawau Liberica'.

Sementara itu, penyelenggaran kebun klon koko yang melibatkan kerja pemangkasan pokok telah dilaksanakan sepanjang tahun 2015. Bagi projek plot pemerhatian Cupuassu, Mucambo dan Guarana, plot-plot tanaman telah diselenggara dan dipulihara sebagai plot janaplasma dan aset hidup dalam stesen. Pemilihan tanaman yang berpotensi dilakukan, yang kemudian dipindah dan ditanam di Ladang F16. Pada tahun 2015 sebanyak 20 pokok Cupuassu telah ditanam di ladang F16. Status koleksi tanaman minuman di ARS Lagud Sebrang adalah seperti Jadual 17.

Jadual 17: Status koleksi janaplasma tanaman minuman di ARS Lagud Sebrang, Tenom tahun 2015

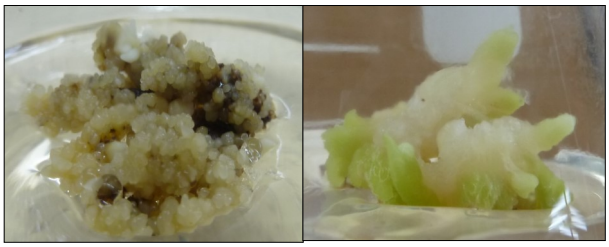
JENIS/VARIETI/KLON TANAMAN	BILANGAN VARETI/ KLON	BILANGAN POKOK	KELUASAN (HA)
Kopi Robusta	20	7,789	7.3
Kopi Liberica	2	1,013	1.35
Kopi Catimor	28	1,352	1.3
Kopi Excelsa	1	94	0.2
Robusta Sarawak	1	325	0.4
Tawau Liberica	1	273	1.06
Sarawak Liberica	10	200	0.4
Sebatik Liberica	1	106	0.2
Tea	1	596	1.0
Mocambo	1	62	0.5
Cupuassu	1	51	0.5
Koko	456	10,441	13.87
JUMLAH	**523**	**22,302**	**28.08**

Penyelidikan Kultur Tisu

Sebanyak tiga projek penyelidikan kultur tisu telah dilaksanakan iaitu projek Pisang Saba, kelapa sawit dan Kelapa Makapuno.

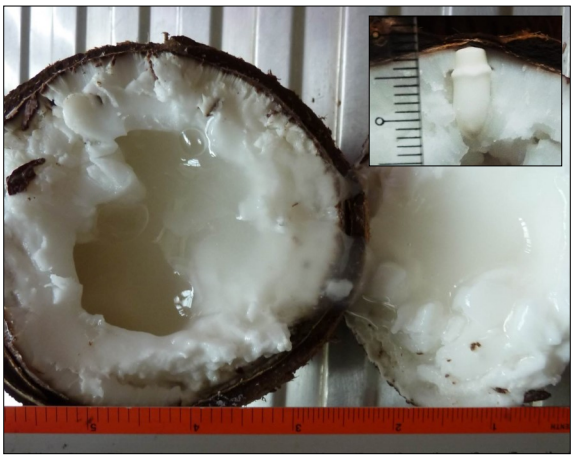
Projek pembiakan in vitro klon Pisang Saba adalah bertujuan mengeluarkan bahan tanaman berkualiti bagi memenuhi permintaan untuk meningkatkan pengeluaran pisang ini di Sabah. Plantlet mikro sedang dikultur di makmal. Keputusan peringkat awal menunjukkan rawatan yang menggunakan kaedah 'Cytokinin 6-benzylaminopurine' (BAP) mengeluarkan bilangan plantlet yang banyak selepas empat peringkat pengkulturan. Kadar BAP yang tinggi (5 – 7 miligram seliter) adalah perlu untuk pembentukan embriogenik. Projek ini akan diteruskan sehingga ke lapan peringkat pengkulturan.

Bagi projek pembiakan klon kelapa sawit, sebanyak 28 induk kelapa sawit terpilih digunakan dalam kajian ini. Kultur tisu akar daripada 11 pokok induk yang dirawat menggunakan Formulasi T6 yang dibangunkan oleh ARS Ulu Dusun telah berkembang ke fasa pembentukan embrio. Formulasi T6 adalah khusus untuk menggalakkan pembentukan 'callus' daripada eksplan akar.



Projek Kultur Tisu Kelapa Sawit. Pembentukan 'callus' (kiri) dan Fasa Pembentukan Embrio (kanan)

Sementara itu, bagi projek pengkulturan in vitro Kelapa Makapuno, dua biji buah Makapuno tulen telah dikenalpasti dan dikultur. Walau bagaimanapun, hanya satu sahaja yang hidup hingga ke peringkat pengeluaran akar. Kerja pemilihan Makapuno masih diteruskan.



Projek Pengkulturan in-vitro Kelapa Makapuno

Projek usahasama dengan Sawit Kinabalu Sdn. Bhd. (SKSB) bagi mengklon pokok induk sawit terpilih masih dilaksanakan. Sampel akar telah dikultur di Makmal SKSB, Balung, Tawau. Walau bagaimanapun, kajian mendapati tiada 'callus' terbentuk menggunakan kombinasi media yang dibangunkan ARS Ulu Dusun dan SKSB. Cadangan penggunaan 'cabbage ortet' untuk kerja mengklon telah mula dilaksanakan terhadap pokok sawit yang dijangkiti Ganoderma. Pokok terpilih dipasang perancah ('scaffold') untuk memudahkan pengambilan 'cabbage' sebagai eksplan dan setakat ini hanya satu pokok sahaja yang telah disampel.

Penyelidikan Kelapa dan Palma Lain

Sebanyak tiga projek penyelidikan kelapa telah dilaksanakan iaitu Pengumpulan dan pemuliharaan janaplasma, Percubaan 'on-farm' Tacunan (TACD) dan Program pembiakbakaan Kelapa Makapuno.

Debunga TAGT yang dikutip dan dibekalkan kepada SKM

Bagi projek pengumpulan dan pemuliharaan janaplasma, sebanyak 21 kultivar kelapa yang terdiri daripada 51 aksesi telah dipulihara di ARS Ulu Dusun. Aktiviti pengutipan debunga Tagnanan (TAGT) juga dilaksanakan dalam program ini. Sejumlah 545 gram debunga TAGT telah dikutip dan dibekalkan kepada Stesen Kelapa Menumbok (SKM) untuk pengeluaran hibrid MATAG. Pemuliharaan TAGT, UDARS12 juga dilakukan untuk pengeluaran debunga. Induk Kelapa Pandan AROD, UDARS25, UDARS36, UDARS37 dan UDARS39 serta induk Tacunan TACD, UDARS11 dipilih sebagai sumber debunga bagi kegunaan pengeluaran bahan tanaman komersial.

Plot-plot bagi percubaan 'on-farm' Tacunan telah dibangunkan di Sandakan, SKM, Pitas, Kota Marudu, Kudat dan Tawau. Pokok yang ditanam di Sandakan, Pitas, SKM dan Tawau telah mula mengeluarkan buah. Sebanyak 72% pokok kelapa telah berbuah di Sandakan, 54% di Pitas dan 18% di SKM dan Tawau. Kerja merekod data pengukuran tampang telah dilaksanakan di semua lokasi percubaan.

Projek Pembiakbakaan Makapuno di ARS Ulu Dusun

Projek pembiakbakaan Makapuno dilaksanakan untuk memulihara Kelapa Makapuno sebagai sumber genetik dan untuk pengeluaran isi endosperma. Dua pokok Makapuno digunakan dalam projek ini. Sejumlah 87.6 gram debunga telah dikutip pada tahun 2015 dan digunakan dalam pendebungaan berbantu Makapuno. Kebernasan debunga yang dihasilkan hanya di antara 14 – 31%. Sementara itu, dua biji Makapuno telah dituai untuk pembiakan in vitro embrio dan lapan biji Makapuno telah dicambahkan di tapak semaian.

Seluas 21 hektar plot penyelidikan kelapa di AES Sungai Koyah telah diselenggara. Aktiviti merekod data hasil, pembajaan dan kawalan rumpai telah dilaksanakan sepanjang tahun 2015. Sebanyak 21 aksesi yang mengandungi 11 kultivar kelapa dan 10 jenis kelapa hibrid dipulihara di stesen ini (Jadual 18).

Jadual 18: Kultivar dan hibrid kelapa yang dipulihara di AES Sungai Koyah

NO.	KULTIVAR
1.	Sabah Tall (SBT)
2.	Sarawak Tall (SKT)
3.	MGD Sarawak
4.	MGD Sabah
5.	Markham Valley Tall (MVT)
6.	Kakar Tall (KKT)
7.	Catigan Green Dwarf (CATD)
8.	Tacunan Green Dwarf (TACD)
9.	Aromatic Green Dwarf (AROD)
10.	Malayan Red Dwarf (MRD)
11.	Cameroon Red Dwarf (CRD)

NO.	HIBRID
1.	CRD x R
2.	MRD x WAT
3.	MYD x WAT
4.	TACD x WAT
5.	CATD x WAT
6.	TAG x WAT
7.	CRD x WAT
8.	MYD x TAH
9.	PPT x WAT
10.	MYD x WAT

Penyelidikan Apikultur

Sebanyak 40 unit haif perangkap lebah (gelodog) yang dipasang dipelbagai lokasi di ARS Lagud Sebrang bagi tujuan memerangkap koloni lebah telah diselenggara secara rutin. Pengurusan koloni lebah melibatkan penyelenggaraan perangkap lebah sekurang-kurang sekali seminggu dan penggunaan gris untuk menghalang semut memasuki perangkap lebah. Makanan tambahan juga dibekalkan bagi membantu perkembangan koloni yang sihat serta menghalang perpindahan koloni. Selain itu penyelenggaraan dan pengurusan ladang juga dilaksanakan melibatkan ladang-ladang F.36, F.32, F.33, F.21 dan F.40 seluas 40 hektar yang ditanam dengan pelbagai jenis buah-buahan untuk sumber nektar dan debunga. Peningkatan sumber makanan lebah boleh menarik lebih banyak lebah liar masuk ke dalam stesen dan pada masa yang sama dapat mengawal penghijrahan koloni yang sedia ada. Satu projek penyelidikan berkenaan sifat-sifat atau kelakuan *Apis andreniformis* telah berjaya dilaksanakan dan satu projek lagi tentang lebah *Trigona* sp. (Kelulut) sedang giat dilaksanakan. Kajian penilaian keberkesanan pendebungaan lebah tersebut terhadap tanaman terung di bawah rumah berjaring telah dimulakan pada tahun ini. Status koloni lebah dalam program pengurusan lebah dinyatakan dalam Jadual 19. Walau bagaimanapun, kebanyakan koloni Cerana masih lemah dan tidak berupaya mengeluarkan hasil madu yang banyak.

Kajian Keberkesanan Pendebungaan Lebah terhadap tanaman Terung

Jadual 19 : Status koloni lebah dalam Program Pengurusan Lebah tahun 2015

LEBAH	BILANGAN KOLONI
Cerana	22
Koschevnikovi	12
Trigona	19
Jumlah terbaru	53
Koloni sedia ada	30
JUMLAH KESELURUHAN	**83**

Pembangunan dan Teknologi Penanaman Herba dan Ubat-ubatan

Satu projek percubaan bagi pengumpulan dan pemuliharaan janaplasma tanaman herba telah dilaksanakan di ARS Ulu Dusun. Sejumlah 388 aksesi tanaman herba dan ubat-ubatan telah dikumpul dan dipulihara termasuk empat aksesi yang terdiri daripada empat spesis baharu (Jadual 20). Setakat ini, sejumlah 348 spesis tanaman herba dan ubat-ubatan telah dikenalpasti. Sementara itu, di AES Sungai Koyah sebanyak 28 spesis herba telah ditanam. Ini merupakan sebahagian daripada aktiviti di bawah projek pengumpulan dan pemuliharaan janaplasma tanaman herba yang dilaksanakan oleh ARS Ulu Dusun.

Jadual 20 : Senarai aksesi herba baharu

NO. AKSESI	NAMA BOTANI	FAMILY	NAMA INGGERIS	NAMA MELAYU
385	*Aglaia odorata Lour.*	Meliaceae	Aglaia tree, orchid tree	-
386	*Basella alba*	Basellaceae	Ceylon spinach (Green, seedless)	Remayong, Gendola
387	*Piper nigrum*	Piperaceae	pepper	Lada
388	*Euphorbia tithymaloides*	Euphorbiaceae	Red Bird Cactus	Pokok Lalipan

Di ARS Lagud Sebrang, pengurusan dan pembangunan kawasan pemuliharaan Agroperhutanan bagi penyelidikan tanaman herba tempatan telah dibangunkan di ladang F34 seluas 4.05 hektar. Dua projek iaitu *Arenga pinnata* (Polod) and *Phaleria macrocarpa* (Mahkota Dewa) sedang dilaksanakan manakala dua cadangan projek baru berkaitan dengan tanaman *Etlingera coccinea* (Tuhau) dan *Phaeomeria speciosa* Jack (Kantan) telah disediakan dan dibentangkan kepada Panel Penyelidikan untuk kelulusan. Status koleksi janaplasma tanaman herba yang telah dibiakkan adalah seperti Jadual 21.

Biji benih Polod (a). Percubaan Percambahan Biji benih dengan Media Tanah Atas + Habuk Kayu (b), Pasir (c) dan Tanah Atas (d)

Jadual 21 : Status koleksi janaplasma herba/ubat-ubatan di ARS Lagud Sebrang, Tenom tahun 2015 yang telah dibiakkan

SPESIS/VARIETI TANAMAN	JUMLAH
Arenga pinnata	100 anak benih
Phaleria macrocarpa	301 biji benih
Strobilanthes crispa	100 keratan
Orthosiphon aristatus (Misai kucing)	100 keratan
Snakegrass	104 keratan
Phyllanthus amarus (Dukung anak)	86 keratan
Curcuma longa Linn. (Kunyit)	91 sulur
Pogostemon cablin (Nilam)	21 keratan
Alternanthera	7 keratan
Andrographis paniculata (Hempedu Bumi)	63 keratan
Blumea balsamifera (Daun Sembung)	8 keratan
Mentha piperita (Pudina)	5 keratan
Angelonia	9 keratan
Piper sarmentosum (Kaduk)	9 keratan
Portulaca oleracea (Gelang Pasir)	14 keratan
Lawsonia inermis (Henna/Inai)	3 keratan
Aloe vera (Lidah Buaya)	36 keratan
Kalanchoe pinnata (Daun Setawar)	29 keratan
Centella asiatica (Pegaga)	10 keratan
Eleutherine bulbosa (Bawang Serai)	20 keratan

Perkhidmatan Penyelidikan

Usaha untuk mendokumentasi gambar digital spesimen spesis serangga sedang dilakukan oleh Unit Entomologi. Setakat ini sejumlah 700 gambar digital spesimen spesis serangga telah didokumentasikan. Sebanyak 16 permohonan khidmat nasihat kepakaran untuk mengenalpasti serangga-serangga perosak tanaman telah diambil tindakan.

Aktiviti khidmat nasihat kepakaran Unit Patologi dilaksanakan melalui penerimaan sampel, analisa sampel di makmal serta lawatan pemantauan di ladang. Dalam tahun 2015 sebanyak 242 sampel diterima untuk analisa di makmal dan pengesyoran yang bersesuaian bagi kawalan penyakit tanaman yang berkaitan telah dibuat.

Analisa Sampel di Makmal Patologi.

Sejumlah 2,451 sampel telah diterima oleh Makmal ARC Tuaran untuk dianalisa dan sebanyak 11,243 penentuan telah dibuat. Sampel-sampel yang dianalisa adalah daripada Program Pemantauan (Persampelan Biasa dan Persampelan Khas/Sistem Penanda), Program Persijilan Skim Amalan Ladang Baik Malaysia (myGAP), Program Persijilan Skim Organik Malaysia (myOrganic) dan projek-projek penyelidikan Jabatan (Jadual 22).

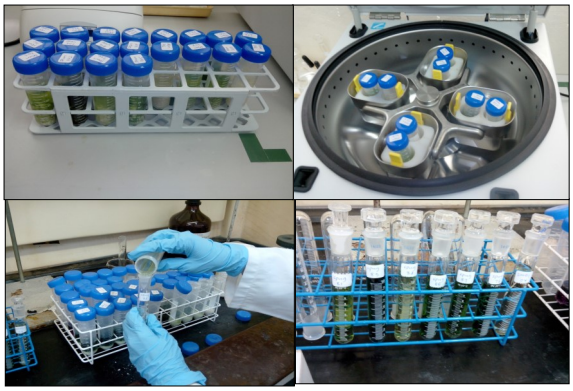
Jadual 22 : Jumlah sampel dianalisa dan jumlah penentuan

NO.	UNIT MAKMAL	JUMLAH SAMPEL	JUMLAH PENENTUAN
1	Kimia Tanah dan Daun	1,060	5,969
2	Sisabaki Racun Perosak	1,327	4,954
3	Teknologi Makanan	64	320
JUMLAH		**2,451**	**11,243**

Bagi menjamin ketepatan dan kejituan kaedah analisis yang digunakan, Makmal Kimia Tanah, Makmal Kimia Daun dan Makmal Sisabaki Racun Perosak telah mengikuti Program Ujian-Silang ('cross-check') di peringkat kebangsaan dan peringkat antarabangsa (Jadual 23).

Jadual 23: Program Ujian-Silang ('Cross-Check')

NO.	UNIT MAKMAL	PERINGKAT KEBANGSAAN (KONSAINMEN)	PERINGKAT ANATARABANGSA (KONSAINMEN)
1	Kimia Tanah	3	-
2	Kimia Daun	3	-
3	Sisabaki Racun Perosak	-	2
JUMLAH		**6**	**2**



Proses Pengekstrakan Sampel untuk Analisa Sisabaki racun Perosak

Unit Makmal Kimia Sisabaki Racun Perosak telah melaksanakankan kajian terhadap dua kaedah 'QuEChERS' untuk analisa sisabaki racun perosak dalam sampel sayur kacang panjang dan kobis. Kajian mendapati kedua-dua kaedah ini memberikan keputusan 'recovery' yang memuaskan.

Makmal Kimia Tanah dan Daun menerima satu unit mesin 'Soil Particle Analyser' untuk penentuan kandungan liat dan kelodak dalam sampel tanah. Alat ini beroperasi secara automatik dan boleh menganalisa kandungan partikel sampel tanah tiga kali ganda lebih cepat berbanding dengan kaedah analisa secara manual.

Makmal Sisabaki Racun Perosak pula telah menerima satu unit mesin 'Gas Chromatograph' dengan pengesan 'Electron Capture Detector' (ECD) bagi penentuan racun kumpulan 'Organochlorine' (OC) dalam sampel tanaman makanan. Makmal ini juga menerima satu unit 'chiller' bagi tujuan penyimpanan larutan piawai.

Soil Particle Analyser' yang diterima dalan tahun 2015

Unit Makmal Teknologi Makanan terlibat mengendalikan ujian kualiti pemakanan (EQT) untuk sampel-sampel tanaman makanan daripada projek-projek Jabatan. Pada tahun 2015, sebanyak 2 ujian kualiti pemakanan telah dilaksanakan.

Kajian penghasilan tepung daripada buah canistel dan projek 'A Study on Changes of Fruit Maturity of Loquat' (Eriobotrya japonica Thunb.) yang bertujuan untuk menentukan tahap optimum penuaian buah loquat bagi meningkatkan mutu pemasarannya masih diteruskan.

Walau bagaimanapun, dalam tahun 2015 kedua-dua projek tidak dapat dilaksanakan kerana penghasilan buah canistel yang kurang dan pokok loquat tidak berbuah.

Ujian Kualiti Pemakanan yang dikendalikan oleh Unit Makmal Teknologi Makanan

Pada tahun 2015, unit ini juga telah menerima satu unit mesin 'Automated Fibre Analyser' bagi tujuan analisa kandungan 'crude fibre' dalam tanaman makanan dan satu unit 'chiller' untuk penyimpanan sampel.

Survei Tanah Kawasan Rundum, Tenom

Sebanyak enam projek telah dilaksanakan oleh Unit Survei Tanah iaitu Projek kajian tanah terperinci kawasan tadahan air Kundasang, Projek kajian tanah separa terperinci di Sabah, Projek kajian tanah terperinci kawasan Kg. Tudan, Tuaran, Projek kajian tanah terperinci kawasan Kiporing-Sintuong Tuong, Tambunan, serta pemeriksaan tapak untuk Program Persijilan myGAP dan myOrganic.

Bagi projek penyiasatan tanah terperinci kawasan tadahan air Kundasang jumlah keseluruhan liputan kajian ialah seluas 3,825 hektar sejak projek dimulakan pada tanun 2011. Kawasan ini merupakan kawasan tumpuan utama pengeluaran sayur-sayuran tanah tinggi di Sabah yang sensitif terhadap masalah degradasi tanah dan pencemaran sumber air. Sebanyak sembilan profil tanah telah disediakan dan sampel-sampel tanah telah diambil untuk tujuan kajian di makmal. Data-data tanah yang diperolehi penting untuk tujuan perancangan pengurusan sumber tanah dan sebagai usaha untuk menangani masalah degradasi tanah.

Topografi Kg. Kiporing dan Kg. Sintuong Tuong (atas). Profil Empat Jenis Tanah yang terdapat di kawasan tersebut (bawah).

Projek kajian tanah separa terperinci di Sabah yang merupakan projek usahasama dengan Jabatan Pertanian Malaysia telah dilaksanakan di kawasan Rundum, Tenom dengan keluasan 23,029 hektar. Data dan maklumat awal yang diperolehi mendapati 4,965 hektar atau kira-kira 22% daripada kawasan tersebut berpotensi untuk pembangunan aktiviti pertanian. Sementara itu pelaporan akhir bagi projek kajian tanah separa terperinci yang melibatkan kawasan-kawasan Barambang di daerah Ranau, Sg. Labau Tongod, Kanibongan Pitas, Pensiangan dan Bandakao di Nabawan, dan Terusan di Beluran yang dilaksanakan dalam tanun 2011 dan 2012 yang melibatkan kawasan seluas 105,343 hektar telah disiapkan. Jumlah kawasan yang berpotensi untuk pembangunan pertanian adalah seluas 40,910 hektar atau 38.8% daripada jumlah keluasan kawasan tersebut .

Projek kajian tanah terperinci kawasan Kg. Kiporing - Kg. Sintuong Tuong, Tambunan merupakan projek kajian untuk menentukan kesesuaian tanah untuk pertanian bagi kampung-kampung yang terletak di dalam kawasan zon penampan dan zon peralihan Taman Banjaran Crocker. Projek ini bertujuan untuk meningkatkan taraf pendapatan penduduk di kawasan berkenaan berdasarkan konsep 'Man and Biosphere' melalui pelaksanaan projek pertanian yang dilaksanakan secara amalan pertanian baik yang mampan dan mesra alam sekitar. Seluas 704 hektar kawasan telah dikaji dan didapati 250 hektar (36%) sesuai untuk pembangunan aktiviti pertanian manakala seluas 454 hektar (64%) tidak sesuai disebabkan masalah keadaan tanah yang cetek dan terlalu curam. Tanaman yang disyorkan adalah sayur-sayuran, nanas dan kopi. Sementara itu, projek sama yang dilaksanakan di Kg. Tudan, Kiulu telah ditamatkan dan laporan akhir telah disiapkan.

Sejumlah 24 ladang di Papar memohon pemeriksaan tapak bagi persijilan myGAP. Ladang-ladang yang terlibat merupakan kawasan penanaman padi. Hasil pemeriksaan mendapati semua ladang mematuhi syarat-syarat pemeriksaan tapak dan disyorkan untuk pelaksanaan audit amalan ladang. Sebanyak 15 khidmat pemeriksaan tanah juga telah dilaksanakan bagi menentukan masalah dan kesesuaian tanah untuk pelbagai tanaman di Kota Belud, Papar, Menumbok, Sook dan Nabawan.

Pengeluaran Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang dikeluarkan untuk penanaman pada tahun 2015 adalah seperti berikut:

Jadual 24 : Bahan tanaman yang dikeluarkan untuk penanaman tahun 2015

BAHAN TANAMAN	BILANGAN
Jagung	910kg
Mata Tunas Durian	1,050 keratan
Anak Benih Durian	765 pokok
Cantuman Durian	155 pokok
Biji Benih Avokado	900 biji
Anak Benih Abiu	20 pokok
Biji benih sawit cambah D x P	58,473 biji
Anak benih sawit DxP	8,734 pokok
Biji Benih Koko hibrid	2,800 biji
Mata Tunas Koko	535 pokok
Anak benih kelapa Pandan	10,580 pokok
Plantlet pisang	825 pokok
Plantlet nanas	1,504 pokok
Plantlet halia	326 pokok
Anak benih herba	1,110 pokok
Keratan herba	950 keratan
Bambu	19 pokok
Debunga kelapa 'Tagnanan Tall' (TAGT)	545 g
Biji Benih Bijirin	44.0 kg
Biji Benih Sayur-Sayuran	2.9 kg
Umbisi Kentang	35.45 kg
Ubi Kayu	7 keratan
Kacang tanah	144.6 kg
Kacang Soya	87.8 kg
Biji Benih Kopi Robusta	164 kg
Keratan Robusta	1,367 keratan
Anak Benih Liberica	443 pokok
Anak Benih Catimor	386 pokok
Anak Benih Robusta	81 pokok