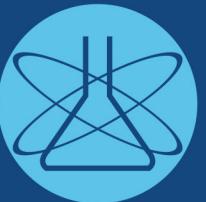


WARTA



NUKLEAR MALAYSIA

Percuma

Jilid 9. Bil:3 Sept-Dis 2016; ISSN: 1985-3866



MOSTI Social Innovation (MSI)

Manfaat Kepada Komuniti



Agensi Nuklear Malaysia

Sejarah

Sejarah agensi bermula pada 11 November 1971 apabila satu jawatankuasa yang dikenali sebagai Pusat Penyelidikan dan Aplikasi Tenaga Nuklear (CRANE) ditubuhkan, bagi mengkaji kemungkinan Malaysia mencebur terhadap teknologi nuklear. Usul ini telah diterima dan diluluskan dalam mesyuarat Jemaah Menteri pada 19 September 1972 yang menyokong cadangan terhadap keperluan Malaysia menubuhkan pusat penggunaan dan penyelidikan teknologi nuklear. Pada Ogos 1973, Jawatankuasa Perancangan Pembangunan Negara mencadangkan untuk menamakan pusat ini sebagai Pusat Penyelidikan Atom Tun Ismail (PUSPATI) dan telah diiktiraf sebagai pusat kebangsaan.

PUSPATI telah diletakkan di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar (MOSTE). Tahun 1983 merupakan detik penting bagi agensi apabila diberikan identiti baru iaitu Unit Tenaga Nuklear (UTN). Serentak dengan itu, UTN telah dipindahkan dari MOSTE ke Jabatan Perdana Menteri (JPM). Ini memberi impak yang besar kepada peranan agensi kerana

buat pertama kalinya aktiviti nuklear yang melibatkan perancangan polisi negara dan kegiatan operasi nuklear disatukan di bawah naungan JPM. Namun pada 27 Oktober 1990, UTN telah dipindahkan semula ke MOSTE. Jemaah Menteri dalam mesyuaratnya pada 10 Ogos 1994, telah meluluskan pertukaran nama UTN kepada Institut Penyelidikan Teknologi Nuklear Malaysia (MINT).

Logo baru juga telah diperkenalkan pada 22 Oktober 2009 ketika Hari Pelanggan MINT, yang juga julung kali diadakan. Bagi memberi arah hala yang lebih jelas, isi MINT diperkemas kepada mempertingkat pembangunan dan daya saing ekonomi negara melalui kecemerlangan dalam teknologi nuklear. Pada 13 April 2005 sekali lagi agensi mengalami perubahan entiti apabila digazet dengan nama baru iaitu Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia). Kini Nuklear Malaysia terus melebarkan sayap dalam mengembangkan R, D & C bagi menyokong aspirasi negara.

Peranan

Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) adalah sebuah agensi di bawah Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI). Nuklear Malaysia juga adalah agensi peneraju penyelidikan dan pembangunan (R&D) sains dan teknologi nuklear bagi pembangunan sosioekonomi negara. Semenjak penubuhannya, Nuklear Malaysia telah diamanahkan dengan tanggungjawab untuk memperkenal dan mempromosi sains dan teknologi nuklear kepada masyarakat, sekaligus menyemai minat dan menyedarkan orang awam akan kepentingan teknologi nuklear dalam kehidupan. Hingga

ke hari ini, Nuklear Malaysia kekal penting sebagai sebuah organisasi yang mantap dalam bidang saintifik, teknologi dan inovasi. Pencapaian cemerlang Nuklear Malaysia adalah bersandarkan pengalaman 40 tahun dalam pelbagai pembangunan S&T nuklear, serta 30 tahun dalam pengendalian reaktor penyelidikan yang bebas kemalangan radiologi dan bersih alam sekitar. Selain itu, hasil R&D yang berpotensi turut diketengahkan ke pasaran sebagai usaha memanfaatkan penemuan inovasi saintifik kepada rakyat dan ekonomi Malaysia. Nuklear Malaysia juga sentiasa

memastikan perkhidmatan yang diberikan adalah berkualiti dan bertaraf antarabangsa dalam kelasnya. Kemampuan ini adalah berdasarkan latihan dan disiplin tenaga kerja profesional, infrastruktur, kejuruteraan serta makmal penyelidikan yang lengkap. Posisi Nuklear Malaysia sebagai pusat penyelidikan unggul telah diiktiraf dan dicontohi oleh agensi-agensi nuklear dari negara-negara jiran, malahan dijadikan model dalam merangka pelan pelaksanaan pembangunan S&T nuklear masing-masing, terutamanya aspek pemindahan dan pengkomersilan teknologi.

Editorial



Tinta KETUA PENGARAH

Dato' Dr Muhamad bin Lebai Juri
Ketua Pengarah Nuklear Malaysia

Para pembaca yang budiman, seperti yang diketahui ramai, iltizam kerajaan untuk membawa kemakmuran kepada rakyat adalah impian yang sentiasa menjadi kenyataan. Melalui program Inovasi Sosial MOSTI atau *Mosti Social Innovation (MSI)*, yang berteraskan program jangkau luar (outreach) ke peringkat akar umbi. Nuklear Malaysia turut menyumbangkan projek-projek hasil penyelidikan untuk dimanfaatkan oleh masyarakat terutama yang berada di luar bandar selain turut terlibat dalam semua komponen MSI di peringkat negeri dan kebangsaan. Edisi kali ini akan berkongsi dengan pembaca peranan Nuklear Malaysia untuk menjayakan program ini sekaligus berganding bahu dengan pelbagai pihak untuk memastikan teknologi nuklear yang dibangunkan dapat dinikmati secara terus oleh rakyat dalam membangunkan ekonomi setempat dan pembangunan Industri Kecil Sederhana (IKS) di seluruh negara.



Dari MEJA EDITOR

Habibah Adnan
Pengarah Bahagian Pengurusan Maklumat

Bagi Nuklear Malaysia, MSI bukanlah perkara baru kerana agensi ini telah melancarkan Program Komuniti semenjak tahun 2011 dan program jangkau luar melalui Ceramah Sekolah dan Pameran semenjak tahun 90an lagi. Pengalaman yang luas dalam usaha ini memudahkan Nuklear Malaysia memberi kerjasama erat dalam menjayakan MSI dan komponen lain program ini secara berkesan.

Projek untuk rakyat di luar bandar telah dijalankan di Sabah dan Sarawak selain di Melaka, Johor dan Pahang. MSI meliputi pembangunan atau pelaksanaan idea sama ada yang berbentuk produk, perkhidmatan atau model bagi memenuhi keperluan sosial. Oleh itu, mari bersama kita meninjau sumbangan Nuklear Malaysia dalam merealisasikan usaha kerajaan membawa kemajuan teknologi dan kemakmuran kepada rakyat.

Penaung
Dato' Dr Muhamad bin Lebai Juri

Editor kanan
Habibah binti Adnan

Editor
Normazlin binti Ismail

Penyelaras
Nor Azlina binti Nordin

Penulis
Dr. Azhar bin Mohamad
Shyful Azizi bin Abdul Rahman
Dr. Zaifon binti Ahmad
Affrida binti Abu Hassan
Norazlina Noordin
Chong Saw Peng
Meor Yahaya bin Razali
Khairil Nor Akmal bin Umar
Mohd Faizal bin Abd Rahman
Normazlin Ismail
Zainudin bin Abdul Rahman

Pereka Grafik
Norhidayah binti Jait

Jurufoto
Nor Hasimah binti Hashim

Diterbitkan oleh:
Bahagian Pengurusan Maklumat
Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000 Kajang,
Selangor Darul Ehsan.
Tel: 03-8928 2000

Isi Kandungan

Tinta Ketua Pengarah & Dari Meja Editor	1
FOKUS Penglibatan Nuklear Malaysia dalam Projek MSI	2
MSI 1 : Sistem Akuakultur Menggunakan Sangkar Nanohibrid Biokomposit	4
MSI 2 : Pembangunan Sumber Ekonomi Melalui Pengukuhan Kawasan Tebing Menggunakan Produk Riverprotec	6
MSI 3 : Inovasi Kit Low-Cost Bioreactor System Untuk Pengeluaran Anak Benih Tanaman-Program Kitar Semula Bahan Terpakai Botol Minuman Plastik Dan Botol Air Mineral	8
MSI 4 : Kemudahan Berteknologi Rumah Pengeluaran Benih Cendawan Volvariella	10
MSI 5 : Pembangunan Sistem Penghasilan Asap Cecair (Liquid Smoke) dari Pembakaran Buluh (Bamboo)	16
MSI 6 : Pakej Penanaman Mutan Tanaman Hiasan untuk Penjanaan Ekonomi Baru bagi Komuniti Kampung Bundu Tuhan, Ranau, Sabah	18
MSI 7 : Pakej Penanaman Stevia Untuk Penjanaan Ekonomi Baru Bagi Komuniti Di Tuaran, Sabah	22
MSI 8 : Projek Peningkatan Hasil Padi Menggunakan Pakej Teknologi Nuklear Malaysia Dan Inovasi Akar Umbi Oleh Petani	26
MSI 9 : Tiang Sokongan Biokomposit Untuk Sistem Perladangan Lada Hitam	30
MSI 10 : Gitachoc Delights - Produk Hiliran Bioreaktor : Membentuk Usahawan Industri Kecil Sederhana (IKS) dalam Kalangan Miskin Bandar	34

Penglibatan Nuklear Malaysia dalam Projek MSI



MOSTI

Social Innovation

atau lebih dikenali sebagai MSI merupakan satu program yang direalisasikan oleh Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) kepada komuniti. Program yang berteraskan jangkau luar (*outreach*) sehingga ke peringkat akar umbi telah dilancarkan pada 16 April 2015 oleh YB Datuk Dr. Ewon Ebin, mantan Menteri Sains, Teknologi dan Inovasi.

Objektif program MSI ini adalah meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat melalui pelaksanaan projek, perkhidmatan, peningkatan kemahiran atau hasil inovasi menggunakan teknologi sedia ada yang boleh dilaksanakan secara mampan. Komuniti yang disasarkan untuk terlibat dalam projek MSI yang diusahakan adalah masyarakat Malaysia yang dibantu bagi meningkatkan pendapatan hidup mereka seperti golongan warga emas, berpendapatan rendah, wanita dan lain-lain.

Terdapat enam bidang keutamaan bagi Program MSI 2016 iaitu utiliti, kesihatan, keselamatan, pendidikan, alam sekitar dan penciptaan

kekayaan. Manakala bagi kategori projek pula terbahagi kepada dua iaitu aplikasi teknologi dan bina upaya. Aplikasi teknologi melibatkan infrastruktur, pemindahan teknologi dan perkhidmatan. Kategori bina upaya pula melibatkan latihan dan program kesedaran.

Peluang yang dibuka oleh pihak MOSTI telah dimanfaatkan oleh para penyelidik Agensi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia) untuk sama-sama menyumbang kepada komuniti. Ini dapat diterjemahkan dengan terhasilnya tiga projek pada tahun 2015 dan tujuh projek pada tahun 2016. Tahun 2015 yang merupakan tahun pelancaran bagi projek MSI menyaksikan Projek Sistem Akuakultur Menggunakan Sangkar Nanohybrid Biokomposit; Pembangunan Sumber Ekonomi melalui Pengukuhan Kawasan Pantai Menggunakan Produk Riverprotec; dan Inovasi Kit "Low-cost Bioreactor System" untuk Pengeluaran Anak Benih Tanaman telah berjaya dilaksanakan.

Hasrat untuk membantu komuniti luar bandar diteruskan dengan terhasilnya tujuh projek

pada tahun 2016. Antara projek yang diusahakan adalah Kemudahan Berteknologi Rumah Pengeluaran Benih Cendawan *Volvariella*; Paket Penanaman Mutan Tanaman Hiasa untuk Penjanaan Ekonomi Baru bagi Komuniti Kampung Bundu Tuhan, Ranau, Sabah; Projek Peningkatan Hasil Padi menggunakan Paket Teknologi Agensi Nuklear Malaysia dan Inovasi Akar Umbi oleh Petani; Tiang Sokongan Biokomposit untuk Sistem Perladangan Lada Hitam; Pembangunan Sistem Penghasilan Asap Cair (*Liquid Smoke*) dari Pembakaran Buluh (*Bamboo*); Paket Penanaman Stevia untuk Penjanaan Ekonomi Baru bagi Komuniti di Tuaran, Sabah; dan Latihan Penghasilan Produk Inovasi Coklat *Gitachoc Delights* mengandungi Ginseng dan Tongkat Ali daripada Bioreactor.

Semoga projek-projek ini mencapai matlamat penganjuran MSI dalam meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat melalui pelaksanaan projek, perkhidmatan, peningkatan kemahiran atau hasil inovasi menggunakan teknologi sedia ada yang boleh dilaksanakan secara mampan.

Oleh : Nor Azlina binti Nordin



Sistem Akuakultur Menggunakan **Sangkar Nanohibrid Biokomposit**

Oleh: Mohd Faizal Bin Abd Rahman

Bahan nanohibrid biokomposit telah dibangunkan bersama oleh Nuklear Malaysia dengan Jabatan Perikanan Malaysia melalui satu geran penyelidikan Science Fund. Kajian penyelidikan yang dimulakan pada tahun 2011 ini mengambil masa selama dua tahun dan di akhir projek, didapati bahawa bahan nanohibrid biokomposit ini mempunyai potensi besar untuk digunakan sebagai bahan binaan struktur sangkar akuakultur. Kepakaran dalam bidang pemprosesan polimer membolehkan bahan nanohibrid biokomposit yang dibangunkan memiliki ciri-ciri istimewa seperti kepadatan biokomposit yang tinggi, kekuatan yang dipertingkat, ketahanan terhadap sinar UV dan peningkatan kerintangan terhadap serangan teritip.

Objektif projek ini adalah untuk menyediakan satu alternatif baru bagi menggantikan penggunaan kayu sebagai struktur sangkar aquakultur yang mampu milik oleh golongan penternak dan nelayan Malaysia. Diharap teknologi nanohibrid biokomposit ini dapat diterima pakai oleh komuniti dalam aktiviti penternakan ikan.

Projek ini disasarkan kepada komuniti daripada golongan penternak dan nelayan aquakultur yang mana sehingga kini masih menggunakan bahan tradisional seperti kayu sebagai struktur sangkar. Kaedah tradisional berdasarkan kayu ini tidak memiliki jangka hayat yang lama, justeru pengenalan kepada teknologi pembuatan sangkar biokomposit ini diharap mampu menambah baik jangka hayat sangkar yang dibina. Potensi penggunaan bahan nanohibrid biokomposit sebagai satu alternatif yang sesuai digunakan sebagai struktur sangkar aquakultur bagi menggantikan penggunaan kayu. Selain itu, struktur kayu yang tidak seragam dan tidak fleksibel menyebabkan kos operasi dan penyenggaraan meningkat.

Projek ini melibatkan komuniti penternak ikan dalam sangkar yang terdiri daripada beberapa keluarga di Pulau Melantak Silawa, Semporna, Sabah yang menjalankan aktiviti penternakan ikan. Mereka menggunakan sangkar pacak atau lebih dikenali dengan nama 'pen cage fish farming' yang hanya dapat digunakan di perairan cetek. Penggunaan sangkar terapung nanohibrid biokomposit yang boleh alih membolehkan penternakan dilakukan di kawasan perairan

yang lebih dalam, seterusnya dapat meningkatkan bilangan ikan yang diternak.

Manfaat yang diperoleh dari sangkar nanohibrid biokomposit ini adalah kekuatan yang lebih tinggi berbanding kayu, ketahanan terhadap serangan teritip yang lebih tinggi berbanding kayu dan kos penyenggaraan yang lebih rendah. Kelebihan yang ada pada produk ini diharap dapat menambah baik jumlah ikan yang dapat diternak seterusnya

mampu menjana pendapatan kepada kumpulan sasar. Matlamat projek ini tercapai apabila penternak dapat terus menggunakan sangkar ini bagi kitaran penternakan seterusnya yang mencerminkan kesinambungan aktiviti yang menjana pendapatan berterusan. Sangkar yang dapat bertahan lebih lama secara langsung dapat meningkatkan bilangan kitaran penternakan ikan, seterusnya menjana hasil yang lumayan.



Proses pemasangan jaring pada sangkar terapung nanohibrid biokomposit



Sangkar yang telah siap



Pembangunan Sumber Ekonomi Melalui Pengukuhan Kawasan Tebing Menggunakan Produk *Riverprotec*

Oleh: Khairil Nor Kamal Bin Umar

Projek membangunkan RiverProtec dari bahan-bahan biokomposit tercetus untuk melindungi tebing sungai daripada hakisan air dan pengerukan. Sistem perlindungan yang digunakan ketika ini adalah menggunakan cerucuk bakau juga dikenali sebagai "Bakau Pile" dan sistem perlindungan kepingan keluli yang dikenali sebagai "Sheet Pile". Penggunaan batang bakau kerana sifatnya yang berfungsi sebagai penghalang di dalam air bagi melindungi hakisan dan pengerukan. Walau bagaimanapun, reka bentuk dimensi batang bakau yang berbentuk silinder itu membenarkan beberapa penembusan oleh arus sungai dan membentuk halangan yang kurang berkesan untuk melindungi tebing sungai terhadap kesan pengerukan. Dalam pandangan lain, laporan daripada Jabatan

Pengairan dan Saliran (JPS) telah menunjukkan bahawa longgokan bakau semula jadi hanya boleh bertahan selama kira-kira 6 bulan sebelum reput kerana basah dan kering ekoran kitaran iklim. Maka penting untuk mendapatkan bahan pengganti mudah didapati sebagai penggantian semula jadi cerucuk bakau. Tambahan pula, penggunaan batang bakau sebagai pelindung tebing sungai didakwa menyebabkan gangguan ekosistem pantai dalam hutan bakau dan melemahkan sistem perlindungan pantai semula jadi terhadap ombak dan tsunami.

Perlindungan kepingan keluli dan cerucuk pratuang merupakan alternatif penahan untuk perlindungan tebing sungai. Walau bagaimanapun, kos seunit kepingan keluli dan cerucuk pratuang boleh mencecah ribuan ringgit



Sebelum pemasangan Riverprotec



Selepas pemasangan Riverprotec

bagi satu meter panjang. Tambahan pula, kepingan keluli dan kaedah pemasangan pratuang struktur penahan konkrit adalah sangat mahal kerana menglibatkan beberapa jentera berat seperti kren pengangkat dan mesin menanam cerucuk. Selain itu, saiz jentera yang besar ini memberikekangan laluan dan mobiliti untuk ke tapak projek.

Nuklear Malaysia mempunyai pengetahuan dan kepakaran mengenai pengeluaran agrogentian polimer bahan komposit. Gabungan agrogentian seperti gentian kelapa sawit, gentian kayu getah, serat kelapa, kenaf dan lain-lain dengan bahan polimer seperti polietilena dan polipropilena telah diasaskan dan digunakan oleh Nuklear Malaysia untuk membangunkan produk akhir. RiverProtec merupakan campuran salah satu produk tersebut yang dihasilkan oleh Nuklear Malaysia menggunakan kemudahan yang disediakan di pusat kemudahan pemprosesan polimer Bahagian Teknologi Pemprosesan Sinaran Nuklear Malaysia.

Pembangunan RiverProtec dari komposit agrofiber plastik boleh menjadi penyelesaian kerana kosnya yang efektif. Selain itu, penggunaan RiverProtec dapat memelihara hutan bakau semula jadi yang berharga di sepanjang kawasan pantai Malaysia. Di samping itu, kaedah pemasangan yang mudah dan ciri-ciri unik reka bentuk produk ini amat bersesuaian sebagai benteng penahan tebing sungai.

Objektif projek ini adalah pembangunan teknologi biokomposit termaju Riverprotec sebagai sistem perlindungan pengurukan tebing sungai. Ini bertujuan memperkenalkan sistem perlindungan alternatif berdasarkan biokomposit termaju yang merupakan teknologi hijau dan mudah dikendalikan.

Teknologi ini telah dipasang di Sungai Ayer Salak, Tanjung Minyak, Paya Rumput, Melaka untuk manfaat masyarakat dari Kampung Bukit Datok B. Sebelum ini, beberapa kerja pembaikan telah dilakukan di sini yang merupakan jalan masuk utama ke kampung oleh pihak berkuasa untuk meningkatkan kestabilan tebing sungai, tetapi kerosakan masih tetap berlaku. Dengan penggunaan teknologi ini, ia membawa satu dimensi baru di dalam tanah dan kestabilan tebing sungai serta perlindungan sistem yang boleh memberikan kesan langsung dengan aktiviti sosioekonomi masyarakat.



Pengurusan Atasan Nuklear Malaysia bersama ahli projek, Penghulu Kampung dan Ahli Parlimen Tangga Batu.

Inovasi Kit Low-Cost Bioreactor System

untuk Pengeluaran Anak Benih Tanaman-Program Kitar Semula Bahan Terpakai Botol Minuman Plastik dan Botol Air Mineral

Oleh: Affrida Binti Abu Hassan

Teknik mikropropagasi tumbuhan berdasarkan agar adalah kaedah konvensional yang memerlukan tenaga kerja yang ramai dengan kos pengeluaran yang tinggi. Pembangunan teknologi bioreaktor untuk pembiakan tumbuhan yang diautomasi menggunakan media cecair dapat menjimatkan tenaga kerja seterusnya mampu mengurangkan kos pengeluaran kerana penyediaannya yang mudah dan ringkas selain daripada mempunyai kadar penghasilan bahan tumbuhan *in vitro* yang lebih tinggi. Walau bagaimanapun, kos penyediaan sistem bioreaktor adalah mahal dengan bilangan pembekal yang terhad.

Sistem Low-Cost Bioreactor telah dibangunkan sebagai alternatif dengan kos yang lebih murah. Low-Cost Bioreactor disediakan dengan menggunakan botol plastik air mineral yang diperbuat daripada Polyethylene Terephthalate (PET) yang dikitar semula. Sistem bioreaktor yang dibangunkan ini mampu mengurangkan kos pengeluaran bagi mikropropagasi tumbuhan

makanan seperti sayur-sayuran, herba dan tanaman hiasan. Inovasi ini juga merupakan salah satu cara untuk mengurangkan isu pelupusan bahan yang tidak digunakan di tapak pelupusan yang semakin terhad sekali gus mengurangkan pencemaran alam sekitar.

Sistem Low-Cost Bioreactor digunakan bagi menghasilkan anak benih tanaman untuk dimanfaatkan oleh komuniti di bawah Jawatankuasa Kemajuan dan Keselamatan Kampung (JKKK) Kg. Hulu Chuchuh, Sg. Pelek, Sepang Selangor melalui projek MOSTI Social Innovation (MSI). Jabatan Pertanian Daerah Sepang, Selangor adalah kolaborator bagi projek ini yang bertanggungjawab mencadangkan komuniti ini sebagai penerima teknologi. Objektif projek ini adalah untuk membantu mengatasi masalah komuniti bagi meningkatkan kesejahteraan hidup melalui hasil inovasi, kit 'Low-Cost Bioreactor System' projek kitar semula bahan terpakai botol minuman plastik dan botol air mineral bagi pengeluaran tanaman



Botol plastik terbuang



Botol air mineral yang diubahsuai menjadi bioreaktor



makanan. Melalui inovasi ini, ia dapat menyumbang kepada komuniti dalam bentuk teknologi pengeluaran pelbagai tanaman makanan, herba dan sayuran yang berkualiti secara skala besar dan meningkatkan pendapatan komuniti dan seterusnya dapat mengurangkan pencemaran alam sekitar daripada pembuangan botol plastik terpakai.

Menurut Tuan Haji Basir Wagiman Pengerusi JKKK Kampung Hulu Chuchoh, ladang pisang yang diusahakan menggunakan anak benih Low-Cost Bioreactor ini telah mula mengeluarkan hasil. Hasil yang diperolehi adalah lebih tinggi berbanding benih pisang kampung.



Ladang pisang yang ditanam dengan anak benih
Low-Cost Bioreactor



Tuan Haji Basir Wagiman mengiringi Encik Kua Abun
TKSU (P&P) meninjau ladang pisang



Anak benih pisang yang dihasilkan menggunakan Low-Cost Bioreactor
dipindahkan ke ladang



Kemudahan Berteknologi Pengeluaran Benih Cendawan

Dr. Azhar Bin Mohamad

Cendawan *Volvariella* (Cendawan Jerami Padi) merupakan spesis cendawan tropika yang amat sesuai tumbuh di Malaysia. Industri penanaman cendawan *Volvariella* ini mempunyai potensi yang besar kerana permintaan yang tinggi serta proses pertumbuhannya adalah singkat. Cendawan ini juga mampu menjana pendapatan lumayan kepada petani secara berterusan dalam masa yang singat dengan kos permulaan yang rendah. Sebelum ini, kejayaan industri penanaman cendawan *Volvariella* ini adalah bergantung sepenuhnya



Rumah Volvariella

kepada benih cendawan yang diimport dari Thailand dengan kos yang mahal dan kualiti yang tidak standard. Masalah utama yang dihadapi oleh komuniti di sini ialah benih yang tidak berkualiti, kos benih yang tinggi, kesukaran mendapatkan benih

secara berterusan. Teknologi penghasilan benih yang dicadangkan ini akan dapat menghasilkan benih berkualiti tinggi dengan murah secara berterusan kepada petani dan pengusaha cendawan *Volvariella*.

Projek MSI007 "Kemudahan berteknologi rumah pengeluaran benih cendawan *Volvariella*" dijayakan bagi membolehkan pengeluaran benih cendawan *Volvariella* berkualiti dihasilkan secara berterusan. Projek ini mensasarkan komuniti luar bandar yang kebanyakannya adalah petani atau pekebun kecil. Inovasi dalam projek ini menghasilkan induk cendawan yang berkualiti dan pertumbuhan miselium yang pantas. Pengeluaran benih akan dapat dilakukan secara berterusan dan sistematik dengan harga yang murah. Teknologi yang dibangunkan ini akan dapat membantu meningkatkan pendapatan dan tahap sosioekonomi petani serta pengusaha cendawan *Volvariella* melalui penghasilan cendawan yang bermutu dan tumbuh dalam masa yang singkat.

Di samping itu, ianya juga akan dapat mewujudkan peluang pekerjaan kepada pelbagai peringkat umur dan mengurangkan jurang pengangguran dalam kalangan komuniti tersebut khasnya generasi muda.

Objektif projek ini ialah:

1. Membangunkan kemudahan berteknologi tinggi bagi penghasilan benih cendawan *Volvariella*
2. Sebagai model kemudahan pengeluaran benih cendawan *Volvariella* yang pertama di Malaysia
3. Sebagai pusat latihan bagi pengeluaran benih cendawan berkualiti



Cendawan *Volvariella* merupakan cendawan berkitaran pendek dan beriklim panas justeru amat sesuai tumbuh dengan kondisi di Malaysia. Kehebatannya terserlah bila turut diberi jolokan sebagai Cendawan Butang Tropika.

Sebagai sebuah negara yang berdasarkan pertanian, Malaysia mempunyai kepelbagaian produk pertanian yang mampu untuk menjana pendapatan kepada masyarakat khasnya para petani dan negara amnya sebagai komoditi penyumbang kepada ekonomi. Industri cendawan merupakan prospek terbaik dalam bidang pertanian kerana ianya mampu meningkakan kepelbagaian produk untuk dikomersialkan sama ada dari aspek pemakanan, perubatan dan kosmetik. Ianya juga merupakan industri 'zero waste' yang

mampu pengitaran semula bahan terbuang hasilan dari industri ini ataupun hasilan dari agropertanian yang lain dilakukan secara praktikal.

Selain itu, salah satu daripada enam tanaman berfungsi dalam Dasar Agro-Makanan Negara Keempat (Dasar Agro-Makanan Negara- 2011-2020) telah menobatkan cendawan sebagai tanaman berfungsi. Ianya juga menyokong Polisi Teknologi Hijau Kebangsaan 2009 di mana penanaman cendawan mengoptimasikan penggunaan



Cendawan Volvariella (peringkat eggstage) yang sedia untuk dituai

bahan-bahan dari sisa pertanian seperti tandan buah kosong (EFB), tebu, sisa nanas, pisang, ubi kayu dan jerami padi.

Kesimpulannya, Projek MSI007 ini mampu meningkatkan tahap kehidupan penduduk setempat. Adalah diharapkan kewajaran program sebegini dapat diteruskan dalam usaha menaikkan taraf hidup komuniti sasaran dan membolehkan golongan ini mendapat impak secara terus.

Pendapat Umum



Persepsi negatif mengenai kemunduran keadaan luar bandar, tidak berdaya saing, pengangguran, lepak, tanah terbiar serta kemiskinan akan menjadi suatu ungkapan lapuk. Pengembangan pertanian tidak boleh disempitkan hanya kepada mengusahakan penanaman hasil bumi semata. Ianya boleh dikaitkan dengan industri pelancongan atau perladangan yang mencerminkan aspek kebudayaan dan sosial masyarakat kita di Malaysia. Sehubungan dengan itu, sokongan dari Agensi Nuklear Malaysia melalui program MSI ini akan memberi kelestarian kepada program pertanian di sini yang akan dapat dimanfaatkan sepenuhnya bukan sahaja kepada golongan petani tetapi juga kepada pengusaha, pengilang dan pengguna.

Mohamad Yuzaidi B. Azmi

Pegawai Pertanian
Daerah Padang Terap, Kuala Nerang, Kedah



Pada mulanya kami merasakan Agensi Nuklear Malaysia hanya terlibat dalam bidang persenjataan sahaja. Namun apabila mengenali program MSI ini, barulah kami sedar yang Agensi Nuklear Malaysia juga terlibat dalam bidang pertanian.

Ain Izzati Zakaria

Pembantu Tadbir
Kg Padang Nyior, Kuala Nerang



Dengan adanya program MSI ini, suatu rahmat kepada kami petani di sekitar Kg Pedu. Ini kerana dalam keadaan cuaca kering dan panas, tanaman padi, getah dan sayuran tidak dapat dilakukan atau hasilan yang rendah. Bagi menampung kehidupan, penanaman cendawan Volvariella yang dapat tumbuh dengan baik pada suhu sebegini amatlah membantu kami. Harapan saya agar benih yang dihasilkan dengan menggunakan teknologi dari Agensi Nuklear Malaysia ini dapat memberikan hasil yang lebih baik lagi jika dibandingkan dengan benih luar.

Bolyamin Md Aroff

Pengusaha Buluh Madu
Kg Pauh, Kuala Nerang



MSI mampu memperkenalkan teknologi baru untuk membantu petani memberikan pendapatan tambahan. Barulah kami tahu Agensi Nuklear juga ada mempunyai kepakaran dalam bidang pertanian iaitu pembiakbakaan cendawan.

Hani Humaira Mustar

Pelajar Diploma
Kg Padang Nyior, Kuala Nerang



Cendawan Volvariella ini mampu memberi khasiat pemakanan yang murah dengan kandungan protein dan vitamin yang tinggi. Walaupun begitu penanaman, pemasaran dan promosi memerlukan satu sistem rantaian yang ampuh. Hasilan segar cendawan ini dipasarkan secara terus ataupun dijadikan produk siap proses. Kepelbagaiannya produk siap proses ini akan membolehkan lebih banyak peluang pekerjaan dan produk-produk yang berdasarkan cendawan ini dikeluarkan. Penanaman secara batas perlu ditransformasikan kepada rumah cendawan komersial bagi memberikan hasilan yang tinggi dengan penggunaan ruang penanaman yang kecil.

Ismail Ibrahim

Pegawai Khas Kementerian Pendidikan
Kg, Kuala Pai, Kuala Nerang

Peserta Projek

Sudah sampai masanya masyarakat kampung untuk ditransformasikan ke arah era pertanian yang lebih baik. Dengan adanya program MSI yang mampu mengeluarkan benih cendawan dalam membantu petani mengusahakan penanaman cendawan Volvariella di Kg Padang Nyior. Penanaman cendawan Volvariella ini akan memberikan impak yang positif bukan sahaja kepada kelestarian penduduk kampung tetapi ianya boleh dikembangkan sebagai produk pelancongan dan menyokong lokasi-lokasi menarik sedia ada di sekitar Kampung Padang Nyior ini.

Norman Hassan Ludin
Ketua JKKA,
Kg Padang Nyior



Hampir keseluruhan penduduk di Kg Padang Nyior ini terlibat dalam pertanian seperti getah, padi dan penanaman sayuran. Sokongan dalam bidang pertanian dari agensi kerajaan amat dialukan dan dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh penduduk kampung

Norain Zakaria
Pelajar Diploma
Kg Padang Nyior, Kuala Nerang



Program MSI dapat memberikan peluang pekerjaan dan punca pendapatan selain daripada kerja-kerja kampung. Kelestarian projek ini juga dapat menyokong aktiviti pelancongan sedia ada iaitu kawasan abu gunung berapi yang sekarang ini hanya di ketahui oleh segelintir orang luar sahaja. Dengan adanya perusahaan cendawan khasnya cendawan Volvariella ianya dijangka dapat menarik pengunjung tempatan dan pelancong luar untuk melihat kawasan-kawasan yang menarik ini. Dengan tidak secara langsung, industri kecil-kecilan juga dapat dibangunkan.

Muhammad Alias Ibrahim
Kontraktor Binaan
Kuala Nerang



Program MSI ini telah memberi sinar dan menyuntik harapan kepada penduduk sekitar Kuala Nerang ini. Transformasi yang nyata bila penduduk di kawasan ini dapat menerima teknologi yang di bawa oleh Agensi Nuklear dalam pengeluaran benih ini dengan rasa bersyukur.

Baharudin Mat Zin
Jabatan Pertanian
Kg Natih, Kuala Nerang



Projek MSI ini dapat membantu petani mendapatkan benih cendawan secara terus tanpa melalui orang tengah. Masalah kekurangan benih berkualiti secara berterusan dengan harga yang lebih kompetitif dapat membantu para pengusaha cendawan Volvariella mendapat keuntungan yang lebih baik. Kelestarian projek ini dapat di rasakan bila mana petani dapat membeli benih cendawan dengan mudah dan murah. Seterusnya lebih ramai petani akan dapat melibatkan diri dengan industri cendawan Volvariella ini.

Embun Shafie
Penoreh Getah
Kg Kuala Pai, Kuala Nerang



Pembangunan Sistem Peng...



Projek MSI yang dilaksanakan adalah satu program pemindahan hasilan penyelidikan dan teknologi untuk membangunkan sistem penghasilan asap cair dari pembakaran buluh. Pokok buluh merupakan antara tanaman terbesar di daerah Tambunan, Sabah. Nuklear Malaysia dengan kerjasama Pertubuhan Pembangunan Kesejahteraan Wanita & Keluarga Kota Kinabalu (PELITA) telah mengenalpasti Kampung Mangi-Pangi, Tambunan Sabah sebagai tapak lokasi yang bersesuaian bagi projek MSI kerana kawasan ini didapati mempunyai sumber bahan mentah (buluh) yang banyak serta berpotensi untuk dikomersialkan. Sumber buluh yang mampan diperlukan untuk memastikan kelestarian projek yang dijalankan.

Aktiviti semasa penduduk kampung adalah berladang dan mencari hasil hutan serta memproses buluh untuk dijadikan produk untuk dijual secara kecilan. Buluh padu yang terdapat di kawasan ini boleh dimanfaatkan untuk dijadikan briket arang dan juga boleh dijual ke pusat-pusat pengumpul arang untuk dijadikan bahan

campuran dalam pembajaan dan juga turut dijadikan bahan karbon teraktif. Kaedah tradisi bagi penghasilan arang daripada biomass seperti tempurung ialah dengan pembakaran menggunakan tong drum (saiz 50 gallon). Pembakaran ini biasanya dilakukan selama 6 hingga 7 jam dengan perolehan hasil arang sekitar 200 kg bagi setiap drum. Selama pembakaran, kira-kira 70 hingga 80 liter asap cair bakal terhasil. Namun melalui kaedah tradisi ini, asap yang terhasil tidak dikumpul malah dibiarkan terbebas ke udara dan menjadi isu pencemaran.

Melalui kaedah yang diperkenalkan oleh Nuklear Malaysia, asap yang terhasil tidak akan terlepas ke persekitaran dan seterusnya tidak berlaku pencemaran udara. Asap yang terhasil akan dikondensasi dan dijual untuk menambah pendapatan penduduk. Produk yang diperolehi dari sistem ini ialah asap cecair dan bio-char buluh yang mempunyai nilai pasaran yang baik. Projek MSI ini menghasilkan dua produk utama iaitu bio-char/arang buluh dan asap cecair yang dapat dijual terus kepada pengguna dan

hasilan Asap Cecair (Liquid Smoke) dari Pembakaran Buluh (Bamboo)

Oleh: Shyful Azizi Bin Abdul Rahman

sebagai produk dan input organik agrotani. Projek ini bukan sekadar meningkatkan pendapatan kepada komuniti projek malahan dapat membantu komuniti dalam jangka masa panjang dalam peningkatkan hasil hutan dan seterusnya membantu menambah baik taraf hidup penduduk tempatan.

Objekif projek :

1. Membangunkan sistem pirolisis dan distilasi untuk penghasilan asap cecair dan biochar bagi proses pembakaran buluh tumpat.
2. Memberi nilai tambahan kepada pendapatan kepada komuniti melalui jualan asap cecair, briket bamboo dan jualan buluh kepada pengusaha asap cecair.
3. Mengembangkan dan memasarkan hasil terbitan asap cecair sebagai penghalau serangga dan input produk agrotani organik.

Sasaran dan manfaat kepada komuniti :

Faedah Jangka Pendek

1. Aktiviti ini boleh memberi faedah jangka pendek dengan membuka peluang kepada pekebun-pekebun kecil atau penduduk setempat untuk menjual buluh mereka kepada pengeluar asap cair.
2. Menambahkan pendapatan kepada komuniti melalui penghasilan dan penjual asap cecair dan arang buluh. Memperkenalkan satu produk asas tani yang baru kepada pasaran.

Faedah Jangka Panjang

1. Memperkenal sistem penghasilan arang biomass dengan penggunaan teknologi mesra alam tanpa pembakaran secara terbuka.
2. Menjadi sumber pendapatan tambahan kepada komuniti setempat.
3. Menggalak pertanian sistem organik dengan pengurangan penggunaan pestisid sintetik kepada tanaman.



Lawatan tapak projek MSI bersama kolabator



Industri florikultur di Malaysia telah mengalami perkembangan yang amat menggalakkan terutamanya selepas tahun 2000-an disebabkan oleh pasaran yang memberangsangkan terutamanya untuk bunga keratan, di samping pulangan yang menarik kepada penanam. Dalam tempoh sepuluh tahun akan datang, pengeluaran florikultur Malaysia dijangka akan terus mengalami pertumbuhan yang baik selaras dengan perkembangan di peringkat global.

Agensi Nuklear Malaysia telah menjalankan kajian biak baka mutasi tanaman sejak tahun 1980-an. Sehingga kini lebih 33 mutan baru tanaman seperti padi, pisang, kacang tanah dan tanaman hiasan telah berjaya dihasilkan melalui kerjasama dengan pelbagai agensi kerajaan



Pakej Penanaman Mutan

Tanaman Hiasan Untuk Penjanaan Ekonomi Baru

Bagi Komuniti Kampung Bundu Tuhan, Ranau, Sabah

Dr. Zaiton Ahmad

dalam dan luar negara, Daripada jumlah ini, lebih kurang 75% adalah mutan baru tanaman hiasan atau ornamental seperti orkid, kekwa, bunga raya, lili dan juga pokok jenis berdaun seperti juang-juang dan pokok teh pagar.

Masalah utama penanam bunga di Sabah adalah kekurangan benih tempatan yang menyebabkan

mereka terpaksa mengimport benih induk dari luar negara. Bagi membantu mengurangkan masalah kekurangan benih tempatan, Agensi Nuklear Malaysia melalui Dana MSI sebanyak RM 285,000.00 kini sedang melaksanakan projek penanaman bunga mutan di Kg Bundu Tuhan, Ranau, Sabah. Daerah Ranau terutamanya kawasan sekitar Kg Bundu Tuhan amat sesuai



Dendrobium Sonia KeenaRadian



Dendrobium Sonia KeenaAhmadSobri



Dendrobium Sonia KeenaPearl

untuk dibangunkan sebagai pusat pembiakan bunga-bungaan kerana mempunyai cuaca yang dingin serta lokasi yang strategik dan tidak jauh dari Pekan Kundasang yang menjadi tumpuan pelancong. Bunga mutan yang dipilih untuk projek ini ialah kekwa dan orkid yang juga merupakan spesies ornamental utama di Malaysia terutamanya untuk pasaran eksport serta boleh dijual sebagai pokok pasuan ataupun bunga keratan.

Objektif utama projek ini adalah:

- Memindahkan mutan baru kekwa dan orkid hasil penyelidikan Agensi Nuklear Malaysia serta pakej penanamannya kepada komuniti Kg. Bundu Tuhan, Ranau Sabah.
- Membangunkan nurseri untuk penanaman kekwa dan orkid
- Memberikan latihan hands-on penanaman pokok kekwa dan orkid kepada komuniti Kg. Bundu Tuhan, Ranau Sabah.



Lawatan ahli projek dan kolaborator ke tapak kajian



Taklimat kepada komuniti Kg Bundu Tuhan



Dendrobium Sonia KeenaHiengDing



Chrysanthemum morifolium Reagan Red



Chrysanthemum morifolium Golden Eye

Projek ini juga diharapkan akan membantu komuniti menjana pendapatan baru melalui penanaman dan pengeluaran bunga hiasan yang lebih efisien. Selain itu, latihan juga akan diberikan kepada masyarakat setempat di Kg Bundu Tuhan terutamanya warga belia untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemahiran dalam penanaman kekwa dan orkid untuk dikomersialkan. Bagi tujuan ini, nurseri untuk pembiakan pokok bunga orkid dan kekwa akan dibangunkan melalui projek ini dan seterusnya boleh diusahakan untuk penanaman pokok secara komersial oleh komuniti Kg Bundu Tuhan untuk jangka masa panjang.



Penanaman kekwa



Penanaman kekwa di nurseri

Pendapat Umum Peserta Projek

Wakil penduduk, Pn Fisyra Sintian berharap projek ini dapat memberikan manfaat kepada penduduk di Kg Bundu Tuhan terutama warga belia untuk meningkatkan pengetahuan dalam teknologi penanaman bunga hiasan dan seterusnya berani untuk menceburi bidang perniagaan nurseri tanaman. Selain itu, beliau juga berharap hasil penjualan bunga ini sama ada dalam bentuk pokok pasuan, bunga hiasan, bouquet dan bunga kering akan membantu komuniti setempat menjana pendapatan tambahan yang lebih lumayan.



Pn Fisyra Sintian (kiri)
Wakil penduduk Kg Bundu Tuhan, Sabah



Pakej Penanaman Stevia Untuk Penjanaan Ekonomi Baru

Bagi Komuniti Di Tuaran, Sabah

Oleh: Norazlina Noordin dan Chong Saw Peng

Agensi Nuklear Malaysia memainkan peranan penting sebagai penyumbang teknologi kepada industri stevia tempatan dengan tujuan membangunkan industri dan mempertingkatkan kedudukan Malaysia dalam industri stevia di peringkat antarabangsa melalui sains, teknologi dan inovasi. Penyelidikan stevia telah bermula sejak tahun 2012 dengan membangunkan prosedur propagasi melalui teknologi kultur tisu dan *mutagenesis* dengan sinaran gama yang telah dijalankan di bawah projek dana *Sciencefund* MOSTI (02-03-01-SF0163) bagi tujuan pembaikbakaan benih stevia. Pada tahun 2014, Agensi Nuklear Malaysia telah bekerjasama dengan pengusaha stevia tempatan, Duta Nusajaya Sdn. Bhd di Kota Kinabalu, Sabah dalam memindahkan teknologi pengeluaran anak benih kultur tisu stevia melalui dana *Technofund* MOSTI

(TF0614D122). Projek kerjasama ini melibatkan pembangunan makmal kultur tisu stevia bagi pengeluaran anak benih stevia berskala besar sebagai langkah menggalakkan penanaman stevia secara komersial di Sabah.

Ketika ini, industri stevia di Malaysia menghadapi cabaran dalam usaha penanaman stevia secara skala besar. Penanaman secara komersial tidak dapat dilaksanakan akibat kekurangan bekalan anak benih stevia yang bermutu untuk dibekalkan kepada penanam-penanam di Malaysia. Stevia hanya ditanam secara kecil-kecilan di kawasan rumah untuk kegunaan persendirian. Bagi menangani masalah ini, usaha daripada pelbagai pihak terutamanya kerajaan perlu diambil untuk menggalakkan penanaman stevia dengan pakej agronomi yang efisien.



Anak benih kultur tisu stevia



Anak pokok stevia di rumah teduhan

Salah satu langkah yang telah diambil oleh kerajaan untuk menggalakkan penanaman stevia di Sabah ialah membangunkan satu fasiliti penghasilan anak benih stevia bermutu di Sabah dibiayai oleh peruntukan *Technofund* MOSTI. Melalui kemudahan ini, masalah kekurangan bekalan anak benih stevia dapat diselesaikan dan pada masa yang sama penanaman stevia berskala besar oleh komuniti di sekitaran Kota Kinabalu dan Tuaran dapat diusahakan.

Demi membantu industri stevia tempatan, Agensi Nuklear Malaysia juga telah berjaya membangunkan satu pakej penanaman stevia. Pakej agronomi ini telah berjaya dibuktikan keberkesanannya dalam penanaman stevia di agensi. Melalui dana MSI, kini projek penanaman stevia sedang dilaksanakan di beberapa buah kampung iaitu di Kampung Sukang Baru dan Kampung Pukak di Kiulu, Tuaran serta Kampung Lapasan, Tenghilan di Tuaran. Dengan wujudnya projek MSI, teknik dan pengetahuan mengenai penanaman stevia dapat dipindahkan kepada komuniti di Tuaran, Sabah. Dalam cadangan projek ini, satu nurseri stevia juga akan dibangunkan untuk tujuan membantu komuniti membiak

anak benih stevia mereka supaya bekalan anak benih stevia yang diperlukan dalam penanaman dapat dihasilkan secara berterusan dan industri stevia dapat diwujudkan di Tuaran, Sabah.

Objektif utama projek MSI ini adalah;

- Memindahkan stevia hasil daripada penyelidikan Agensi Nuklear Malaysia serta pakej penanamannya kepada komuniti di Tuaran, Sabah.
- Membangunkan nurseri stevia di Tuaran, Sabah.
- Memberikan latihan *hands-on* pembiakan dan penanaman stevia kepada komuniti di Tuaran, Sabah.

Oleh itu, dengan wujudnya bantuan peruntukan daripada MOSTI dan juga teknologi serta pengetahuan daripada



Penghasilan anak benih stevia skala besar melalui projek *Technofund* di Sabah

Agensi Nuklear Malaysia dan pengusaha stevia tempatan maka komuniti di Tuaran, Sabah dapat menerima manfaat secara langsung dalam penanaman stevia ini. Benih stevia dan pakej penanaman stevia yang diperkenalkan dalam projek ini dapat membantu komuniti untuk mewujudkan satu sumber ekonomi baru di Tuaran, Sabah. Komuniti yang terlibat dapat menjana pendapatan mereka melalui penanaman stevia ini.

Projek MSI yang sedang dijalankan ini mendapat maklum balas dan kerjasama yang cukup baik daripada komuniti di sekitar Tuaran.



Penanaman stevia di plot Agensi Nuklear

Pendapat Umum Peserta Projek

“Saya berharap projek ini dapat memberikan manfaat kepada penduduk di sekitar Tuaran terutama warga belia bagi meningkatkan pengetahuan dan minat dalam teknologi penanaman stevia. Semoga warga belia ini mempunyai keyakinan untuk menceburi bidang pertanian terutamanya dalam penghasilan anak benih stevia dan penanaman stevia”.

**Encik Daukim Gilu
Wakil Penduduk
Kampung Sukang Baru,
Sabah**

“Saya berharap hasil penuaan daun stevia ini dapat diproses dan dibangunkan menjadi pelbagai produk makanan dan minuman yang dapat membantu komuniti setempat menjana pendapatan tambahan yang lebih lumayan”.

**Encik Khamistin Gagah
Wakil Penduduk
Kampung Lapasan Tenghilan**

Projek Peningkatan Hasil Padi Menggunakan Paket

Teknologi Nuklear Malaysia & Inovasi Akar Umbi

Oleh Petani

Oleh: Shyful Azizi Bin Abdul Rahman



Padi adalah makanan utama rakyat Malaysia. Penggunaan padi oleh rakyat Malaysia berjumlah kira-kira 2 juta metrik tan setahun. Terdapat 12 kawasan kawasan pengeluaran padi di seluruh negara yang berjumlah keluasan 500,000 hektar. Negara masih mengimport sejumlah besar beras dari negara luar seperti Thailand, Bangladesh dan Vietnam disebabkan kekurangan pengeluaran dalam negara. Ditambah dengan faktor perubahan cuaca global yang memberi kesan yang signifikan terhadap pengeluaran padi. Kekurangan tenaga pekerja juga merupakan masalah utama pengeluaran padi di Malaysia. Kebanyakan golongan belia kurang berminat untuk menceburkan diri dalam bidang penanaman padi.

Bahagian Agroteknologi dan Biosains di Agensi Nuklear Malaysia telah melaksanakan penyelidikan dan pembangunan dalam pelbagai aspek dalam pertanian dan tanaman termasuk tanaman padi merangkumi aspek pembaikbakaan tanaman, agronomi, kajian dan pembangunan input serta pengurusan tanaman.



Jentera Semburran Anak Gajah

Kementerian Sains, Teknologi dan Inovasi (MOSTI) melalui konsep merakyatkan Sains, Teknologi dan Inovasi (STI) telah melaksanakan program MOSTI Social Innovation (MSI) bagi memindahkan dan menyebarluaskan STI kepada golongan sasaran. Di bawah program MSI ini, Nuklear Malaysia telah melaksanakan projek peningkatan hasil padi menggunakan pakej teknologi Nuklear Malaysia di Kampung Kubang Anak Gajah, Pendang, Kedah dengan peruntukan berjumlah RM300,00.

Satu kumpulan petani seramai 25 orang di dalam program Batch A, Wilayah III, NKEA MADA telah dibekalkan dengan empat hasilan penyelidikan dan pembangunan di Nuklear Malaysia untuk digunakan dalam kawasan seluas 93.32 hektar. Varieti padi NMR152 yang mempunyai ciri-ciri positif seperti memberi hasilan tinggi, tahan kekeringan, tahan terhadap penyakit dan kecekapan pengambilan nutrien tinggi digunakan dalam projek ini sebagai percubaan tanaman berskala besar. Varieti ini adalah hasil penyelidikan bersama Agensi Tenaga Atom Antarabangsa (IAEA) dan Food and Agriculture Organization (FAO) serta agensi-agensi di dalam negara iaitu MARDI, Jabatan Pertanian dan Universiti Putra Malaysia.

Jentera semburan hasil inovasi komuniti petani Kampung Kubang Anak Gajah dengan bantuan kepakaran kejuruteraan Agensi Nuklear Malaysia telah dihasilkan. Hasil ujian penggunaan jentera semburan ini didapati ia dapat menyiapkan 12 hektar semburan dalam satu hari. Ini dapat mengurangkan pergantungan kepada tenaga manusia dan mengurangkan kos operasi.

Secara umum, penggunaan pakej tanaman padi menggunakan teknologi Nuklear Malaysia di Pendang ini telah dapat meningkatkan hasil tuaian dan



Kerjasama Nuklear Malaysia dengan MADA Corp



Mesyuarat bersama para petani



Contoh tanaman pakej NM bersama pemilik

pendapatan petani sehingga 30 peratus di mana hasil yang diperolehi mencecah lapan tan sehektar berbanding sebelum ini hanya lima ke enam tan sehektar. Disasarkan pakej ini dapat meyakinkan petani untuk terus digunakan pada musim penanaman seterusnya dan dapat disebar luaskan ke kawasan tanaman padi yang lain. Pihak MADA sebagai badan yang bertanggungjawab dalam pengurusan tanaman padi di Kedah menyokong dan bersedia membantu dalam mempromosikan pakej teknologi penanaman padi Nuklear Malaysia ini. MADA Corporation Sdn Bhd, sebuah anak syarikat MADA juga bersetuju untuk berkerjasama dengan Nuklear Malaysia dalam proses pendaftaran dan penghasilan benih padi sah NMR152.





Penggunaan kayu belian yang mempunyai ketahanan lembapan dan cuaca yang baik sebagai sistem sokongan tanaman lada di Sarawak adalah merupakan sesuatu yang telah diamalkan secara tradisi sejak sekian lama. Sejajar dengan perkembangan ekonomi, sistem tanaman lada telah berkembang daripada secara individual dan kecil-kecilan kepada perladangan secara komersial. Oleh itu, permintaan kepada bekalan kayu belian juga adalah sangat tinggi. Ini secara tidak langsung turut menyumbang kepada penyusutan hutan asli serta menjadikan spesis kayu ini semakin berkurangan. Dengan peningkatan permintaan, harga bagi bekalan kayu ini juga akan meningkat.



Tiang Sokongan Biokomposit

Untuk Sistem Perladangan Lada Hitam

Oleh: Meor Yahaya Bin Razali

Bahan biokomposit merupakan satu alternatif bagi menggantikan penggunaan kayu belian kerana ia juga mempunyai ketahanan lembapan dan cuaca yang baik. Selain itu, bahan biokomposit ini boleh diacukan dalam bentuk yang berbeza membolehkan ia memberikan fungsi yang lebih selain sebagai pancang atau tiang sokongan sahaja. Reka bentuk yang inovatif yang akan diperkenalkan dalam projek ini membolehkan sokongan tanaman lada tanpa ikatan diperkenalkan kepada industri tanaman lada.

Selain itu, satu lagi inovasi sistem sokongan tanaman lada dari bahan biokomposit ini juga boleh berfungsi sebagai salah satu komponen sistem fertigasi bagi penyaluran air dan nutrien kepada tanaman.

Objektif projek ini adalah untuk menggantikan sistem sokongan tanaman lada tradisional yang menggunakan kayu belian kepada bahan biokomposit yang lebih mesra alam dan mapan serta mengurangkan kebergantungan kepada penggunaan sumber kayu-kayam hutan. Selain itu, ia juga bertujuan memperkenalkan inovasi terkini dalam sistem sokongan tanaman lada dengan rekabentuk dan kaedah sokongan tanpa menggunakan ikatan pada batang pokok serta memperkenal sistem fertigasi untuk pemodenan agronomi tanaman lada.



Kayu belian sebagai tiang sokongan pokok lada.



Ujian penggunaan tiang sokongan biokomposit.



Projek ini disasarkan kepada komuniti penanam lada hitam melibatkan tujuh buah keluarga di Kampung Lokos, Kundasang, Ranau, Sabah. Ketika ini, satu ujian penggunaan tiang sokongan biokomposit telah pun dijalankan di Kampung Moyog, Penampang, Sabah sebagai ‘test plot’ dan telah menunjukkan perkembangan positif yang memberi gambaran bahawa tanaman lada hitam ini dapat menyesuaikan diri dengan produk biokomposit. Selain itu, projek ini menyasarkan untuk menambah bilangan penanam lada hitam yang bergiat secara aktif seterusnya menyumbang kepada hasil keluaran lada hitam negara kerana ia merupakan industri yang memberi pulangan yang lumayan.



Manfaat projek ini adalah terlaksananya teknologi mesra alam atau teknologi hijau dengan mengurangkan kebergantungan kepada bekalan kayu belian sumber dari hutan asli dan penggunaan bahan biokomposit yang diperbuat dari bahan sisa perladangan seperti sekam padi, tandan kosong kelapa sawit dan teras kenaf. Aktiviti penanaman juga dapat dipergiatkan lagi dengan adanya tiang sokongan biokomposit ini kerana tidak lagi memerlukan kayu belian.

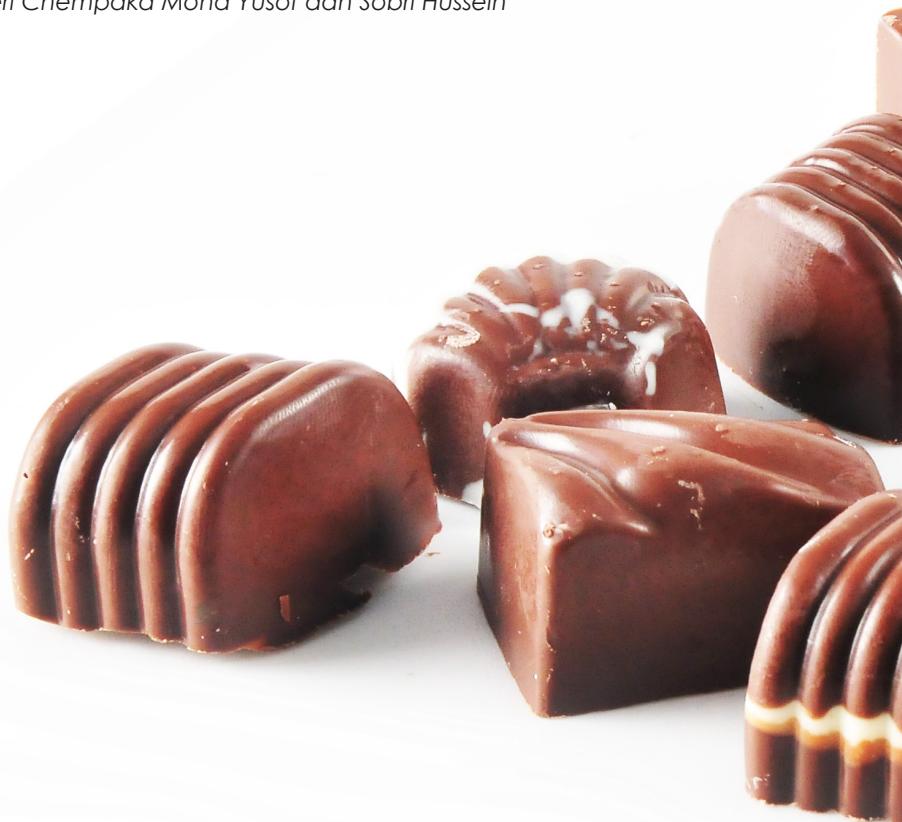
Teknologi sokongan tanaman tanpa ikatan dan fertigasi ini boleh dipanjangkan kepada pertanian tanaman melata yang lain seperti tanaman anggur, tomato, kekacang dan lain-lain. Teknologi sokongan tanaman dapat digunakan dalam industri pertanian komersil dan individual seperti yang terdapat di kawasan tanah tinggi contohnya di Kundasang, Sabah dan juga di Cameron Highlands.



Gitachoc Delights- **Produk Hiliran Bioreaktor :**

Membentuk Usahawan Industri Kecil Sederhana (IKS) dalam Kalangan Miskin Bandar

Oleh: Normazlin Ismail, Seri Chempaka Mohd Yusof dan Sobri Hussein



Nuklear Malaysia telah memulakan satu penyelidikan dan pembangunan mengenai mutagenesis in vitro dan pengkulturan sel dan organ tumbuhan herba perubatan pada tahun 2005 menjurus kepada tumbuhan Tongkat Ali, (*Eurycoma longifolia*), Kacip Patimah (*Labisia pumila*) dan Ginseng Korea (*Panax ginseng*). Objektif utama adalah untuk mengeluarkan bahan mentah dalam bentuk kultur akar dan meningkatkan metabolit sekunder menggunakan sistem bioreaktor termaju untuk penggunaan industri yang mengeluarkan produk makanan kesihatan, kosmetik dan farmaseutikal. Ginseng adalah spesis tumbuhan yang mempunyai akar yang berisi yang mengambil masa 5-6 tahun untuk matang dan boleh

dituai. Manakala tongkat ali pula adalah spesis tumbuhan hutan yang berkayu yang mengambil masa 20 tahun untuk matang. Dengan adanya pembinaan Sistem Pilot Plant Bioreaktor 1-ton pada tahun 2011 daripada Geran CRDF yang dianugerahkan oleh MTDC, akar ginseng boleh dituai selepas 40 hari dan tongkat ali selepas 60 hari pengkulturan. Teknologi ini memberikan bekalan yang berterusan bahan mentah yang terpiawai dan tidak dipengaruhi dengan faktor geografi dan persekitaran, tanpa tanah dan bebas dari pestisid dan kontaminasi lain. Ekstrak tongkat ali dan ginseng dari propagasi akar besar-besaran melalui teknologi bioreaktor mempunyai profail ekstrak yang sama dengan akar daripada penanaman normal.



Produk pertama yang dipanggil ‘Gitachoc Delights’ yang bermaksud ‘Ginseng Tongkat Ali Chocolate Delights’ telah dihasilkan pada tahun 2012. Produk ini adalah sejenis coklat yang mengandungi ekstrak Ginseng dan tongkat ali yang didapati daripada kultur akar yang menggunakan sistem bioreaktor dan bukannya bahan mentah yang dituai liar dari hutan atau dituai di ladang-ladang.

Ginseng dan tongkat ali merupakan herba yang berkhasiat yang telah diminati di kalangan penduduk Asia dan telah diminati oleh penduduk Eropah memandangkan khasiatnya lebih kepada meningkatkan tenaga batin dan agen peningkat kesihatan

(nourishing stimulants). Kedua-duanya mempunyai aras antioksidan yang tinggi dan dilaporkan digunakan untuk perawatan diabetes dan ketidakfungsian organ seks lelaki. Coklat ini adalah sumber anti oksidan yang tinggi dan dengan penambahan ginseng dan tongkat ali menjadikan Gitachoc Delights lebih berkesan dalam memberi tenaga dan mempunyai kesan positif kepada kesihatan. Integrasi dengan herba seperti ginseng dan tongkat ali memberikan nilai tambah kepada produk coklat dan meningkatkan lagi sinergi impak bermanfaat kepada kesihatan manusia.

Keadaan ekonomi kini amat mencabar dan membebankan khususnya bagi golongan



berpendapatan rendah. Situasi ini lebih dirasai di kawasan bandar yang mana kos sara hidup amat tinggi. Bagi memanfaatkan penyelidikan dan teknologi penghasilan Gitachoc Delights ini, Nuklear Malaysia telah berkolaborasi dengan PUSPANITA MOSTI dan Kelab Nuklear Malaysia untuk menjalankan Projek MSI 16011 Latihan Penghasilan Produk Inovasi Coklat Gitachoc Delights Mengandungi Ginseng dan Tongkat Ali daripada Bioreaktor - Program Bina Upaya Melalui Teknologi Bioreaktor kepada Komuniti Miskin Bandar untuk Pembentukan Usahawan Industri Kecil Sederhana (IKS).

Objektif projek ini adalah untuk memberi latihan intensif penghasilan produk coklat ginseng dan tongkat ali kepada kumpulan berpendapatan rendah yang akan diadakan di Nuklear Malaysia sebagai usaha bina upaya untuk meningkatkan sumber pendapatan dan menjadi usahawan Industri Kecil Sederhana (IKS).

Projek ini dilaksanakan dengan memindahkan teknologi penghasilan coklat mengandungi ekstrak ginseng dan tongkat ali untuk membantu komuniti menambah pendapatan dengan menghasilkannya sebagai bahan jualan memandangkan proses penghasilannya yang

mudah dan tidak memerlukan peralatan serta bahan yang banyak dan mahal. Ekstrak ginseng dan tongkat ali dalam bentuk serbuk halus ekstrak yang terikat dengan bahan pengikat yang boleh larut di dalam coklat diadun ke dalam coklat Gitachoc Delights. Untuk projek ini, pihak komuniti yang akan menghasilkan coklat Gitachoc Delights akan menggunakan serbuk ekstrak ginseng dan tongkat ali yang dihasilkan oleh Nuklear Malaysia.

Peserta projek ini terbahagi kepada tiga kumpulan iaitu ahli PUSPANITA yang berhasrat untuk menjadi usahawan, isteri-isteri daripada kumpulan sokongan dan komuniti miskin bandar yang terdiri daripada ibu tunggal, suri rumah, OKU serta kumpulan berpendapatan rendah di sekitar Lembah Kelang. Seramai 150 peserta telah menyertai projek ini termasuklah 14 orang peserta OKU yang cacat pendengaran dan pertuturan.

Peserta telah mengikuti latihan praktikal yang intensif secara bersiri dalam penghasilan produk coklat dan juga dalam pemasaran secara atas talian. Sebanyak 18 bengkel penghasilan coklat, tujuh bengkel pemasaran produk coklat ginseng tongkat ali secara atas talian

dan satu seminar keusahawanan internet telah dijalankan dalam bermula pada 24 Oktober 2016 sehingga 25 November 2016. Siri latihan adalah seperti berikut :

- 
1. Latihan untuk penghasilan produk coklat ginseng tongkat ali Gitachoc Delights di Agensi Nuklear Malaysia – Beberapa siri praktikal untuk memahirkan peserta dengan kaedah penghasilan coklat. Peserta diberikan Kit Permulaan (barang pakai habis penghasilan coklat iaitu seperti acuan coklat, pengacau, utensil pembancuhan dan buku panduan penyediaan coklat, buku panduan perniagaan atas talian). Latihan tersebut meliputi:
 - i. **Latihan menghasilkan coklat dan pengendalian alat-alat yang berkaitan.** Dalam latihan ini, peserta dilatih dengan berbagai kemahiran yang terlibat dengan pemprosesan coklat termasuk penimbangan bahan dengan betul dan tepat, penggunaan alat penimbang, alat pencair coklat, alat pengacau dengan betul, pengendalian dan penyimpanan bahan coklat dan hasil akhir dengan betul, kebersihan pekerja, peralatan, tempat pemprosesan dan tempat penyimpanan.
 - ii. **Latihan memproses dan menghasilkan produk coklat dalam keadaan bersih, tepat dan mendapat hasil yang berkualiti serta menepati standard.** Dalam latihan ini peserta dilatih untuk menghasilkan produk coklat dalam berbagai bentuk menggunakan acuan coklat. Produk yang dihasilkan mestilah menarik, kemas dan kreatif serta menepati standard rasa, rupa, kekerasan dan kekilauannya. Peserta perlu memastikan setiap produk yang terhasil mempunyai bentuk dan berat yang konsisten dan sama rupa bentuknya.
 - iii. **Latihan mengendalikan pengeluaran produk coklat dalam bentuk yang kreatif dan pembungkusan yang bersih, selamat dan menepati citarasa pelanggan.** Latihan ini diberikan untuk memastikan peserta mengendalikan cara-cara pembungkusan produk yang bersih, bebas dari habuk dan bendasing, kedap udara dan menarik. Kaedah pengendalian dan penyimpanan bekas dan bahan pembungkusan juga dititikberatkan dalam latihan ini.





2. Latihan pemasaran produk coklat ginseng tongkat ali secara atas talian– Beberapa siri praktikal untuk memahirkan peserta kaedah pemasaran coklat iaitu:
 - i. Latihan mengendalikan peralatan komputer dan internet dan pembinaan ruangan blog pemasaran, facebook dan tweet. Peserta akan dilatih cara-cara asas penggunaan komputer dan penggunaan internet yang betul dan menjimatkan. Latihan yang lebih intensif adalah menjurus kepada blog pemasaran, facebook dan instagram yang melibatkan rangkaian komunikasi dengan pelanggan dan pasaran.
 - ii. Latihan mengendalikan jualan secara atas talian, pengendalian akaun dan penghantaran barang. Latihan ini memperkenalkan cara-cara mengendalikan jualan secara atas talian yang melibatkan pengiklanan, pengambilan tempahan dan penghantaran barang jualan. Pengendalian akaun dan penerimaan bayaran dari pembeli juga dititikberatkan dan memperkenalkan cara yang mudah dan selamat.

- 3. Latihan keusahawanan internet** - latihan ini mendedahkan peserta kepada kaedah menjalankan perniagaan yang profesional terutama dalam aspek keusahawanan, pengurusan pemasaran, penyediaan rancangan perniagaan dan penulisan berkesan untuk pemasaran di media sosial.

Kesimpulannya, projek ini akan dapat melahirkan usahawan IKS yang terlatih dan seterusnya membantu meningkatkan taraf hidup golongan miskin bandar. Selaras dengan aspirasi MOSTI, projek-projek sebegini merupakan contoh di mana institusi penyelidikan dapat menghasilkan penyelidikan yang dapat dimanfaatkan dan membantu meningkatkan tahap sosioekonomi rakyat dalam jangka masa panjang.





mosti

**NUKLEAR
MALAYSIA**

KHIDMAT

Penyelesaian kejuruteraan untuk keperluan R&D anda

1. Reka Bentuk dan Sistem Automasi
2. Fabrikasi Komponen Kejuruteraan
3. R&D Eksperimen Pelantar dan Radas

Pemantauan alam sekitar

1. NORM/TENORM
2. Pemantauan Sinaran Tidak Mengion (NIR)
3. Penilaian Impak Bahan Radiologi
4. Pengurusan Sumber Air
5. Pengurusan Sisa Pertanian, Industri dan Kediaman

Khidmat teknikal dan kejuruteraan

1. Pemeriksaan dan Ujian Bahan, Struktur dan Loji
2. Pemeriksaan Industri dan Kawalan Proses
3. Teknologi Pertanian
4. Teknologi Perubatan
5. Analisa dan Pernilaihan Bahan

Jamiman kualiti

1. Dosimetri Personel
2. Jaminan Kualiti Perubatan
3. Jaminan Kualiti Industri

Sterilisasi Bukan Kimia

1. Penyinaran Gamma
2. Penyinaran Elektron

Latihan

1. Keselamatan & Kesihatan Sinaran
2. Sinar X- Perubatan
3. Penilaian Tanpa Musnah
4. Instrumentasi dan Kejuruteraan
5. Keselamatan Persekitaran dan Kesihatan
6. Pengurusan Teknologi

PRODUK

1. Lateks Getah Tervulkan Dengan Sinaran
2. Kit Diagnostik Perubatan dan Radioisotop Perubatan
3. Sebatian Polimer untuk Industri Automotif
4. Variasi Baru Tanaman Hiasan dan Pokok Buah-Buahan

RUNDING CARA

1. Keselamatan & Kesihatan
2. Pemantauan Sinaran
3. Penilaian & Pencemaran Alam Sekitar
4. Jaminan Kualiti Mikrob
5. Pengurusan Sisa & Sumber Air
6. Reka Bentuk Loji & Kawalan Proses
7. Reka Bentuk Kejuruteraan dan Pembangunan
8. Penasihat Nuklear & Perancangan Dasar

Untuk maklumat lanjut sila hubungi:

Ketua Pengarah
Agenzi Nuklear Malaysia (Nuklear Malaysia)
Bangi, 43000 KAJANG, Selangor Darul Ehsan

UP: Ahmad Sahali Mardi
Pengarah,
Bahagian Pengkomersian Teknologi

Tel: 03-8911 2000 / 03-8925 2434 (DL)
Faks: 03-8925 2588

E-mail: sahali@nuclearmalaysia.gov.my
Website: www.nuclearmalaysia.gov.my



MOSTI Social Innovation (MSI)

Manfaat Kepada Komuniti

WARTA 
NUKLEAR MALAYSIA

mosti
KEMENTERIAN SAINS, TEKNOLOGI DAN INOVASI
MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION

NUKLEAR
MALAYSIA

Agensi Nuklear Malaysia
Bangi, 43000, Kajang, Selangor Darul Ehsan
www.nuclearmalaysia.gov.my



Nuklear Malaysia



NuklearMalaysia



nuclearmalaysia