



SURAT KHBAR	:	UTUSAN MALAYSIA			
TARIKH	:	23/1/2019	MUKA SURAT	:	22
JABATAN	:	FRIM			
KLASIFIKASI	:	PERHATIAN			

SEORANG penduduk menunjukkan dua batang pokok ketum yang tumbuh di kawasan Taman Saujana Utama, Sungai Buloh, Selangor.

Saintis FRIM temukan khasiat ketum

LAPORAN mengenai kes-kes rampasan daun dan air ketum mencetuskan tanggapan negatif terhadap pokok berkenaan yang dikatakan membawa mudarat kepada pengguna.

Daun ketum disalah guna dan mampu mendatangkan kesan ketagihan dan khayal.

Justeru, kajian saintifik amat perlu bagi memastikan tanggapan negatif tentang khasiat ketum diketepikan sekali gus membantu memanfaatkan pokok berkenaan.

Penyelidikan berkaitan ketum telah dijalankan oleh kumpulan penyelidik daripada Program Fitokimia dan Program Bioaktiviti, Bahagian Hasil Semula Jadi, Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM).

Objektif utama penyelidikan ini adalah untuk mengkaji kesan positif dan potensi ketum dalam peningkatan kesejahteraan hidup manusia.

Menurut Ketua Pengarah FRIM, **Datuk Dr. Abdul Latif Mohmod**, skop kajian bertujuan memberi fokus kepada kesan ekstrak air daun ketum ke atas

Oleh **LAUPA JUNUS**
laupajunus@hotmail.com



penurunan paras gula dalam darah dengan menggunakan tikus yang diaruhkan penyakit diabetes di samping kesannya sebagai agen meningkatkan prestasi pada tikus normal.

Justeru, ujian-ujian untuk menilai kesan ketoksikan akut dan subkronik hasil daripada penggunaan ekstrak tersebut juga telah dijalankan.

Berkongsi lebih lanjut beliau berkata, anggota FRIM sebelum itu meluluskan kertas cadangan penyelidikan ketum berjangka pendek pada Jun 2016.

Walau bagaimanapun, aktiviti-aktiviti penyelidikan yang berkaitan hanya dapat dimulakan pada April 2017. Kerja tersebut dimulakan selepas mendapat kebenaran untuk memiliki bahan psikotropik bagi tujuan penyelidikan oleh Pengarah Kanan Perkhidmatan Farmasi, Kementerian Kesihatan pada Mac 2017.

Projek tersebut telah disiapkan sepenuhnya pada



DR. ABDUL LATIF MOHMOD menjelaskan mengenai penyelidikan ketum di Kepong baru-baru ini. Hadir sama Ketua Bahagian Hasil Semula Jadi FRIM, **Dr. Nor Azah Mohamad Ali** dan pegawai penyelidik, **Dr. Mohd Kamal Nik Hassan**.

Julai 2018.

"Pada awal 2016, saya mencadangkan supaya penyelidik di Bahagian Hasil Semula Jadi, FRIM menjalankan kajian mengenai manfaat daun ketum kepada manusia selain kesan negatifnya seperti penagihan dan khayal yang tidak terkawal akibat daripada penyalahgunaannya.

"Dengan berpandukan penggunaan air ketum secara tradisi dalam rawatan diabetes dan peningkatan tenaga terutama bagi kumpulan pekerja yang melakukan kerja berat, maka kajian ini dimulakan untuk tujuan yang baik," ujarnya.

Beliau berkata, berdasarkan kajian-kajian yang dilaporkan, ketum menghasilkan kedua-dua kesan perangsang dan depresan dalam sistem saraf pusat.

Depresan merupakan agen yang akan menindas fungsi tubuh atau





KERATAN AKHBAR

SURAT KHBAR	:	UTUSAN MALAYSIA			
TARIKH	:	23/1/2019	MUKA SURAT	:	23
JABATAN	:	FRIM			
KLASIFIKASI	:	PERHATIAN			



aktiviti saraf

Pada dos yang rendah, ia mempunyai kesan perangsang dan digunakan untuk melawan keletihan.

Walaupun bagaimanapun, pada dos yang lebih tinggi ia mempunyai kesan sedatif-narkotik dan bertindak pada reseptor opioid. Ia telah lama digunakan dalam perubatan tradisional dan kini telah digunakan secara meluas di seluruh dunia sebagai pengganti candu termasuk untuk rawatan ketagihan opioid.

Menurut Abdul Latif lagi, penyelidikan tersebut secara tidak langsung dapat menepis segala tanggapan negatif ke atas air rebusan daun ketum. Kemungkinan segala tanggapan negatif ini disebabkan oleh sokongan ke atas pandangan sebelah pihak sahaja.

Walaupun bagaimanapun, menerusi data-data penyelidikan yang terbaharu ke atas air rebusan atau ekstrak air daunnya menunjukkan ekstrak ketum tidak seburuk yang disangkakan sebelum ini. Malah ia berpotensi dibangunkan menjadi suatu bahan pemulihan (*remedy*) yang memberi manfaat kepada kesejahteraan manusia.

Kata Abdul Latif lagi, industri herba dikenal pasti sebagai salah satu pemacu ekonomi yang berpotensi memberikan sumbangan penting kepada pertumbuhan ekonomi Malaysia bagi mencapai status negara maju.



DR. ABDUL LATIF MOHMOD menunjukkan kapsul daun ketum yang dihasilkan daripada penyelidikan FRIM.

Ini kerana katanya, Malaysia berhasrat menghasilkan produk herba bernilai tinggi.

Sehubungan itu kata beliau, Malaysia perlu memperkukuhkan pembekalan di setiap rantaian nilai herba, mempertingkatkan penyelidikan dan pembangunan herba serta menjamin harta intelek daripada penggunaannya.

Bagi pembangunan industri herba jangka panjang adalah penting bagi mengurangkan pergantungan import dan mewujudkan peluang pekerjaan serta kekayaan baharu dalam kalangan penduduk tempatan.

"Saya berharap agar penyelidikan terhadap ketum dapat dilaksanakan kerana potensi ketum dalam mempertingkatkan tahap kesihatan manusia masih belum diterokai

sepenuhnya," ujarnya.

Bagi penyelidikan tempatan pula, mereka harus diberi peluang menggunakan ketum sebagai bahan penyelidikan kerana adalah satu kerugian bagi negara jika sumber bahan mentah ini yang banyak terdapat di Malaysia tetapi penyelidikan berkaitan dengannya dijalankan dan dimiliki oleh penyelidik-penyelidik dari luar negara secara mutlak.

Katanya, dalam rantaian pembangunan produk hasilan semula jadi, pembekalan bahan mentah berkualiti yang berterusan merupakan satu keperluan utama.

Oleh itu, penghasilan anak pokok secara besar-besaran dan penubuhan ladang berskala besar perlu dilaksanakan segera bagi menghasilkan bahan mentah pokok ketum yang dapat memenuhi permintaan pasaran bagi tujuan perubatan dan kesihatan.

FRIM sedia beri kerjasama

FRIM bersedia untuk bekerjasama dengan mana-mana pihak sama ada universiti, institusi penyelidikan atau industri untuk menerokai nilai-nilai perubatan daripada ketum demi mempertingkatkan mutu penyelidikan dan pembangunan (R&D) yang ada tambah nilai serta memberi impak kepada industri dalam negara.

Potensi spesies tersebut untuk produk farmaseutikal juga sedang giat diterokai oleh pihak luar.

Didapati terdapat sebanyak 41 paten yang berkaitan dengan *Mitragyna* yang telah didaftarkan di Pejabat Pendaftaran Paten Amerika Syarikat (USPTO) sejak 2008.

Pangkalan data USPTO menunjukkan sehingga kini masih terdapat 43 permohonan baharu untuk mempatenkan subjek yang berkaitan dengan spesies *Mitragyna*.

Lebih daripada 25 sebatian alkaloid telah dilaporkan daripada ketum. Jenis alkaloid yang dipercayai memainkan peranan sifat psikotropik pokok ketum ialah *mitragynine*, *mitragynine hydroxyindolenine* dan *pseudoindoxyl mitragynine*.

Bahan psikotropik berkenaan memberikan kesan rangsangan, sedatif dan euphoria yang boleh menyebabkan penagihan.

Maka *mitragynine* dalam daun ketum merupakan bahan psikotropik yang dikawal di Malaysia.

Mitragynine disenaraikan dalam Jadual Ketiga Racun (Bahan-Bahan Psikotropik), Akta Racun 1952.

Menurut Seksyen 30 Akta Racun 1952, adalah

INFO

- Nama saintifik ketum *Mitragyna speciosa*.
- Pokok ketum tumbuh subur di kawasan bertanah lembap di utara dan pantai timur Semenanjung.
- Kebanyakannya ditemukan tumbuh secara liar di kawasan-kawasan hutan dan persekitaran kampung.
- Penanaman ketum secara besar-besaran atau berskala komersial masih belum ada di Malaysia.
- Dana penyelidikan dibiayai menerusi Geran Tabung Luar Jangka Anggota Institut FRIM berjumlah RM50,000.
- Kajian awal FRIM ini telah difailkan dalam empat pendedahan reka cipta yang berkaitan dengan penyediaan ekstrak ketum dan kegunaannya.

satu kesalahan bagi aktiviti import, eksport, pengilangan, penjualan dan pemilikan bahan-bahan psikotropik tersebut.





SURAT KHABAR	:	UTUSAN MALAYSIA			
TARIKH	:	23/1/2019	MUKA SURAT	:	24
JABATAN	:	FRIM			
KLASIFIKASI	:	PERHATIAN			

Analisis terokai khasiat ketum

KERJA-KERJA penyelidikan bagi meneroka khasiat ketum dimulakan dengan pengecaman spesies tumbuhan berkenaan yang betul. Daun ketum segar dikeringkan terlebih dahulu. Kemudian daun kering dikisar untuk menjadi serbuk sebelum dicampurkan ke dalam air jenis osmosi balikan.

Campuran tersebut dididihkan selama beberapa jam sebelum ditapis dan air rebusan tersebut dinamakan sebagai ekstrak air daun ketum.

Langkah seterusnya adalah rawatan pelarut organik pada ekstrak air tersebut yang menghasilkan dua fraksi ekstrak yang dilabel sebagai SF1 dan SF2. Setelah dianalisis secara spektrofotometrim didapati SF1 mengandungi komposisi kimia jenis metabolik sekunder dan diberi nama A dan B.

SF2 pula mengandungi komposisi kimia yang dikategorikan sebagai sebatian-sebatian pemakanan makromolekul X dan Y.

Analisis kualitatif juga mendapati bahawa kehadiran kumpulan sebatian alkaloid (termasuk *mitragynine* dan terbitannya) dalam ekstrak air daun ketum boleh diabaikan.

Berdasarkan kepada komposisi dan jenis sebatian kimia di dalam SF1, kajian seterusnya dijalankan terhadap fraksi ekstrak tersebut dengan menilai keupayaannya menurunkan paras gula dalam darah tikus yang diaruhkan penyakit diabetes.

Fraksi ekstrak SF2 pula yang kaya dengan sebatian makanan berterapeutik sesuai digunakan dalam kajian berkaitan peningkatan prestasi dan tenaga. Hasil daripada penyelidikan



SEMASA masih berkhidmat dengan FRIM, Abdull Rashih Ahmad terlibat dengan kerja-kerja menganalisis kimia tumbuhan herba dan pengekstrakan.

ekstrak air daun ketum tersebut menunjukkan bahawa fraksi ekstrak SF1 pada dos efektif sangat berpotensi untuk menurunkan paras gula dalam darah tikus yang diaruhkan penyakit diabetes ke paras normal hanya dalam tempoh sebulan.

Didapati juga bahawa berat badan tikus yang diaruhkan diabetes juga meningkat secara normal.

Lebih menarik, keputusan ujian ALT (*alanine aminotransferase*) menunjukkan organ hati masih berkeadaan normal berbanding kumpulan-kumpulan kawalan walaupun telah dirawat dengan fraksi ekstrak SF1 pada tempoh masa yang panjang.

Fraksi ekstrak SF2 yang tinggi dengan komposisi sebatian pemakanan didapati berupaya meningkatkan stamina tikus-tikus dari segi tempoh masa renangan yang lebih lama berbanding kumpulan-kumpulan kawalan.

Ujian renang paksa (*forced swim test*) berlangsung selama dua minggu dan memberikan hasil kajian yang konsisten.

Lebih menarik lagi, hasil ujikaji ketoksikan akut berdasarkan *OECD Test Guidelines 420* dan subkronik berdasarkan *OECD Test Guidelines 407*, mendapati kedua-dua fraksi ekstrak SF1 dan SF2 tidak menunjukkan sebarang kesan ketoksikan terhadap sistem tubuh badan



TENGKU ZULPURI SHAH RAJA PUJI (tengah) tertarik dengan produk yang dihasilkan FRIM selepas merasmikan MAPS Ke-15 di Kepong, baru-baru ini.

tikus-tikus yang masing-masing diuji selama 14 hari dan 28 hari. Ini menunjukkan ekstrak air ketum adalah selamat pada dos yang digunakan.

Berdasarkan dapatan sebelum ini, fraksi ekstrak SF1 adalah tinggi dengan kandungan kumpulan sebatian jenis metabolik sekunder A dan B.

Kajian penyelidikan yang terdahulu telah banyak melaporkan bahawa sebatian metabolik sekunder A daripada tumbuh-tumbuhan ubatan berupaya mempertingkatkan sistem imun di samping mempunyai aktiviti antioksidan serta berupaya mengawal kesan ketagihan dadah opioid.

Sebatian metabolik sekunder B juga dilaporkan mempunyai aktiviti antioksidan dan peningkatan sistem imun.

Sehubungan itu, pada masa akan datang kumpulan penyelidik FRIM menyasarkan menjalankan beberapa siri penyelidikan yang berkaitan dengan kesan ekstrak air daun ketum ke atas simptom alergi, resdung (sinusitis), meningkatkan sistem imun, mengurangkan dan merawat

masalah ketagihan dadah opioid dan nikotin, malah sebagai ubat penghilang kesakitan dalam rawatan kanser.

Sementara itu, bekas kakitangan FRIM yang pernah terlibat dengan kerja-kerja menganalisis kimia tumbuhan herba dan menjalankan kerja-kerja pengekstrakan pengasingan komponen kimia, **Abdull Rashih Ahmad** berkata, semua tumbuhan mengandungi bahan kimia yang berkhasiat dan memberi faedah kepada manusia jika digunakan sebaiknya.

"Begitu juga ketum atau *Mitragyna speciosa*.

"Malah ganja atau *Cannabis sativa* mengandungi bahan-bahan yang berfaedah untuk kesihatan manusia," ujarnya lagi.

Menurut beliau, Jerman dan Amerika Syarikat tidak mengharamkan penggunaan herba-herba yang dinyatakan itu, tetapi dengan cara yang lebih teratur dan terkawal.

"Agak malang di negara kita herba ini disalahgunakan dengan cara yang tidak teratur dan terkawal menyebabkan kesan negatif. Ia mesti dikawal oleh pihak berkuasa," katanya.

Nilai perubatan tumbuhan herba

DIANGGARKAN terdapat lebih 15,000 spesies tumbuh-tumbuhan herba di negara ini dengan 2,000 daripadanya dilaporkan mempunyai nilai perubatan. Namun, hanya antara satu hingga tiga peratus yang digunakan untuk penjagaan kesihatan.

Menteri Air, Tanah dan Sumber Asli, **Dr. Xavier Jayakumar** berkata, Kementerian menggubal

Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan (s106-2025) yang mempunyai lima matlamat utama merangkumi pemerkasaan pihak berkepentingan, mengurangkan tekanan ke atas biodiversiti, melindungi ekosistem spesies dan kepelbagaian genetik, memastikan faedah daripada penggunaan biodiversiti dikongsi secara adil dan membangunkan keupayaan semua pihak yang

berkepentingan.

Kerajaan menyasarkan sumbangan industri herba kepada Pendapatan Negara Kasar sebanyak RM2.2 bilion menjelang 2020 di samping menawarkan 2,000 peluang pekerjaan," ujarnya.

Beliau berkata demikian pada majlis perasmian Seminar Tumbuhan Ubat dan Beraroma (MAPS) Ke-15 di Kepong baru ini. Teks ucapan beliau dibacakan

Timbalannya, **Tengku Zulpuri Shah Raja Puji**.

Bercakap kepada media kemudiannya, Tengku Zulpuri Shah berkata, kerajaan sedia mengadakan perbincangan serta pertimbangan semula terhadap cadangan penanaman pokok ketum. Pihaknya juga sedia mengadakan perbincangan dengan pihak yang berkaitan bagi mendapatkan pandangan mengenai sama ada herba

seperti ketum boleh dikomersialkan untuk tujuan positif.

"Tiada masalah dibawa ke peringkat Kabinet, tetapi kita mahukan ia dilakukan secara menyeluruh bagi memastikan tanaman herba seperti ketum dapat memberikan manfaat dalam perubatan sekali gus kepada orang ramai.

"Ia dapat dilakukan menerusi penyelidikan termasuk dengan FRIM," ujarnya



SURAT KHABAR	:	UTUSAN MALAYSIA			
TARIKH	:	23/1/2019	MUKA SURAT	:	24
JABATAN	:	FRIM			
KLASIFIKASI	:	PERHATIAN			

Analisis terokai khasiat ketum

KERJA-KERJA penyelidikan bagi meneroka khasiat ketum dimulakan dengan pengecaman spesies tumbuhan berkenaan yang betul. Daun ketum segar dikeringkan terlebih dahulu. Kemudian daun kering dikisar untuk menjadi serbuk sebelum dicampurkan ke dalam air jenis osmosi balikan.

Campuran tersebut dididihkan selama beberapa jam sebelum ditapis dan air rebusan tersebut dinamakan sebagai ekstrak air daun ketum.

Langkah seterusnya adalah rawatan pelarut organik pada ekstrak air tersebut yang menghasilkan dua fraksi ekstrak yang dilabel sebagai SF1 dan SF2. Setelah dianalisis secara spektrofotometrim didapati SF1 mengandungi komposisi kimia jenis metabolik sekunder dan diberi nama A dan B.

SF2 pula mengandungi komposisi kimia yang dikategorikan sebagai sebatian-sebatian pemakanan makromolekul X dan Y.

Analisis kualitatif juga mendapati bahawa kehadiran kumpulan sebatian alkaloid (termasuk *mitragynine* dan terbitannya) dalam ekstrak air daun ketum boleh diabaikan.

Berdasarkan kepada komposisi dan jenis sebatian kimia di dalam SF1, kajian seterusnya dijalankan terhadap fraksi ekstrak tersebut dengan menilai keupayaannya menurunkan paras gula dalam darah tikus yang diaruhkan penyakit diabetes.

Fraksi ekstrak SF2 pula yang kaya dengan sebatian makanan berterapeutik sesuai digunakan dalam kajian berkaitan peningkatan prestasi dan tenaga.

Hasil daripada penyelidikan



SEMASA masih berkhidmat dengan FRIM, Abdull Rashih Ahmad terlibat dengan kerja-kerja menganalisis kimia tumbuhan herba dan pengekstrakan.

ekstrak air daun ketum tersebut menunjukkan bahawa fraksi ekstrak SF1 pada dos efektif sangat berpotensi untuk menurunkan paras gula dalam darah tikus yang diaruhkan penyakit diabetes ke paras normal hanya dalam tempoh sebulan.

Didapati juga bahawa berat badan tikus yang diaruhkan diabetes juga meningkat secara normal.

Lebih menarik, keputusan ujian ALT (*alanine aminotransferase*) menunjukkan organ hati masih berkeadaan normal berbanding kumpulan kawalan walaupun telah dirawat dengan fraksi ekstrak SF1 pada tempoh masa yang panjang.

Fraksi ekstrak SF2 yang tinggi dengan komposisi sebatian pemakanan didapati berupaya meningkatkan stamina tikus-tikus dari segi tempoh masa renangan yang lebih lama berbanding kumpulan kawalan.

Ujian renang paksa (*forced swim test*) berlangsung selama dua minggu dan memberikan hasil kajian yang konsisten.

Lebih menarik lagi, hasil ujikaji ketoksikan akut berdasarkan OECD Test Guidelines 420 dan subkronik berdasarkan OECD Test Guidelines 407, mendapati kedua-dua fraksi ekstrak SF1 dan SF2 tidak menunjukkan sebarang kesan ketoksikan terhadap sistem tubuh badan



TENGKU ZULPURI SHAH RAJA PUJI (tengah) tertarik dengan produk yang dihasilkan FRIM selepas merasmikan MAPS Ke-15 di Kepong, baru-baru ini.

tikus-tikus yang masing-masing diuji selama 14 hari dan 28 hari. Ini menunjukkan ekstrak air ketum adalah selamat pada dos yang digunakan.

Berdasarkan dapatan sebelum ini, fraksi ekstrak SF1 adalah tinggi dengan kandungan kumpulan sebatian jenis metabolik sekunder A dan B.

Kajian penyelidikan yang terdahulu telah banyak melaporkan bahawa sebatian metabolik sekunder A daripada tumbuh-tumbuhan ubatan berupaya mempertingkatkan sistem imun di samping mempunyai aktiviti antioksidan serta berupaya mengawal kesan ketagihan dadah opioid.

Sebatian metabolik sekunder B juga dilaporkan mempunyai aktiviti antioksidan dan peningkatan sistem imun.

Sehubungan itu, pada masa akan datang kumpulan penyelidik FRIM menyasarkan menjalankan beberapa siri penyelidikan yang berkaitan dengan kesan ekstrak air daun ketum ke atas simptom alergi, resdung (sinusitis), meningkatkan sistem imun, mengurangkan dan merawat

masalah ketagihan dadah opioid dan nikotin, malah sebagai ubat penghilang kesakitan dalam rawatan kanser.

Sementara itu, bekas kakitangan FRIM yang pernah terlibat dengan kerja-kerja menganalisis kimia tumbuhan herba dan menjalankan kerja-kerja pengekstrakan pengasingan komponen kimia, **Abdull Rashih Ahmad** berkata, semua tumbuhan mengandungi bahan kimia yang berkhasiat dan memberi faedah kepada manusia jika digunakan sebaiknya.

"Begitu juga ketum atau *Mitragyna speciosa*.

"Malah ganja atau *Cannabis sativa* mengandungi bahan-bahan yang berfaedah untuk kesihatan manusia," ujarnya lagi.

Menurut beliau, Jerman dan Amerika Syarikat tidak mengharamkan penggunaan herba-herba yang dinyatakan itu, tetapi dengan cara yang lebih teratur dan terkawal.

"Agak malang di negara kita herba ini disalahgunakan dengan cara yang tidak teratur dan terkawal menyebabkan kesan negatif. Ia mesti dikawal oleh pihak berkuasa," katanya.

Nilai perubatan tumbuhan herba

DIANGGARKAN terdapat lebih 15,000 spesies tumbuh-tumbuhan herba di negara ini dengan 2,000 daripadanya dilaporkan mempunyai nilai perubatan. Namun, hanya antara satu hingga tiga peratus yang digunakan untuk penjagaan kesihatan.

Menteri Air, Tanah dan Sumber Asli, **Dr. Xavier Jayakumar** berkata, kementerian menggubal

Dasar Kepelbagaian Biologi Kebangsaan (s106-2025) yang mempunyai lima matlamat utama merangkumi pemerkasaan pihak berkepentingan, mengurangkan tekanan ke atas biodiversiti, melindungi ekosistem spesies dan kepelbagaian genetik, memastikan faedah daripada penggunaan biodiversiti dikongsi secara adil dan membangunkan keupayaan semua pihak yang

berkepentingan.

Kerajaan menyasarkan sumbangan industri herba kepada Pendapatan Negara Kasar sebanyak RM2.2 bilion menjelang 2020 di samping menawarkan 2,000 peluang pekerjaan," ujarnya.

Beliau berkata demikian pada majlis perasmian Seminar Tumbuhan Ubat dan Beraroma (MAPS) Ke-15 di Kepong baru ini. Teks ucapan beliau dibacakan

Timbalannya, **Tengku Zulpuri Shah Raja Puji**.

Bercakap kepada media kemudiannya, Tengku Zulpuri Shah berkata, kerajaan sedia mengadakan perbincangan serta pertimbangan semula terhadap cadangan penanaman pokok ketum. Pihaknya juga sedia mengadakan perbincangan dengan pihak yang berkaitan bagi mendapatkan pandangan mengenai sama ada herba

seperti ketum boleh dikomersialkan untuk tujuan positif.

"Tiada masalah dibawa ke peringkat Kabinet, tetapi kita mahukan ia dilakukan secara menyeluruh bagi memastikan tanaman herba seperti ketum dapat memberikan manfaat dalam perubatan sekali gus kepada orang ramai.

"Ia dapat dilakukan menerusi penyelidikan termasuk dengan FRIM," ujarnya