Research

Dr. Amiril Sahab hasilkan 5 produk daripada biji buah pokok Tamanu

Mon, 10/31/2022 - 10:29

PEKAN, 19 Oktober 2022 - Pokok Tamanu (Bintangor Laut) tidak asing lagi di pantai timur kerana tumbuhan jenis ini banyak didapati di sepanjang pantai Timur semenanjung Malaysia.

Projek ini sangat mudah untuk dihasilkan di Universiti Malaysia Pahang (UMP) kerana sumber buah pokok Tamanu yang tersedia di sekitar UMP boleh diperoleh sepanjang tahun.

Bertitik tolak daripada penemuan ini, pensyarah Fakulti Teknologi Kejuruteraan Pembuatan dan Mekatronik (FTKPM), Dr. Amiril Sahab Abdul Sani, 38 telah menghasilkan lima produk untuk kegunaan berbeza yang merangkumi penggunaan komersial mahupun industri daripada hasil ekstrak minyak pokok Tamanu.

Lima produk tersebut adalah minyak perahan asli (bahan bakar pelita, minyak tradisional urutan), minyak asli tanpa getah (bahan bakar pelita, farmaseutikal), minyak berasid rendah (farmaseutikal), biodiesel Tamanu (B100), dan minyak ester sintetik (pelincir industri pembuatan).

Penyelidikan ini turut mendapat kerjasama pensyarah dan staf latihan vokasional FTKPM, UMP, pensyarah Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM), Ts. Dr. Norfazillah Talib, dan pelajar-pelajar UMP di bawah seliaan beliau.

MODIFIED TAMANU PLANT-BASED OIL AS METALWORKING FLUIDS (MWFs)

INVENTOR:
- DR. AMIRIL SAHAB BIN ABDUL SANI

Faculty of Manufacturing and Mechatronic Engineering Technology, Universiti Malaysia Pahang
e-mail: amiril@ump.edu.my

CO-INVENTORS:
- PUTERI HUMAIRAH BINTI MEGAT AHMAD RADZI, NAGULEN A/L CHANDRAN, ZUBAIDAH BINTI ZAMRI, AINAA MARDHIYAH BINTI SABRI, Ts. DR. NORFAZILLAH BINTI TALIB (UTHM)



Patent: IP APPLICATION IN PROGRESS

Product Background

The modified Tamanu oil (MTO) were produced in-house from crude Tamanu oil (CTO), which copiously obtained from Tamanu plants in Pahang, Malaysia.

Product
MTO



The stages of preparing the CTO

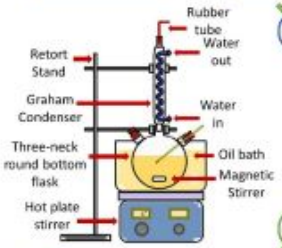


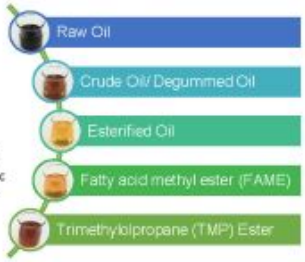
Crude Tamanu Oil able to produce:
1. MTO or TMP-ester can be used as metalworking fluid.
2. CTO can be used as medication, comestic and oil massage.
3. FAME or B100 biodiesel for diesel engine.
4. Glycerol excess from base esterification can be made into candle wax and soap.

State of the Art/ Methods

The crude Tamanu oil had undergone chemical modification comprises of esterification processes to expand its lubrication potentials.

Acid esterification → Base esterification → Base transesterification





Product Characteristics/Results

Novelty/ Originality/ Inventiveness

MTOs were produced using 'green' resources that are easy to procure locally in Malaysia. Thus, this lubricant have many great benefits to offers:

- ✓ Abundance and renewable resources
- ✓ Biodegradable and environmental friendly
- ✓ Good plant-based alternative lubricant oil
- ✓ Low production cost
- ✓ Has high viscosity, flash point and acid value compared to other non-edible oils.

Benefits/Usefulness/Applicability

"Kenal pasti sumber alternatif pendapatan selain balak, lombong."

- Pemangku Raja Pahang, Tengku Hassanal Ibrahim Alam Shah Al-Sultan Abdullah Ri'ayatuddin Al-Mustafa Billah Shah (Taken from news article, Astro Awani, Bernama on July 7th, 2021)

BENEFIT TO PAHANG

Recently, Pemangku Raja Pahang had expressed his wishes on finding new alternative sources of income for Pahang.

In accordance to his wishes, we would like to propose the lubricant products of MTO to be the new central industry for Pahang, as this green resource doesn't bring harm to the environment and able to compete with other metalworking fluids in the market with its enriched properties.

Achievement/Award

- GOLD CITREX, UMP, 2022

Publication

1. Calophyllum-Inophyllum from Pahang Malaysia as Bio lubricant Feedstock for Industrial Application, Recent Trends in Manufacturing and Materials Towards Industry 4.0, Springer, pp. 441-449, 2020 (Scopus).
2. Comparative Evaluation of Crude Tamanu Oil Performance as Metalworking Fluids, Materials Today Proceedings, 48, 6, pp. 1783-1788, 2022 (Scopus / WoS).

Sustainability Concern: To replace the heavy dependencies of mineral-based oils in the lubricant industries (e.g. metalworking fluids, diesel, and etc.).

Environmental Impact: Implication of Mineral Oil



Constant usage of mineral oils had caused depletion.



Pollution of soil and water cause by mineral oil wastages.



Mineral oil spills caused disruption to marine ecosystems and terrestrial.

CHANGE TO A GREEN ALTERNATIVE





As metalworking fluid, MTO is able to:
1. Reduce the needs for mineral-based lubricant (Annualy 100 kg nuts/tree and yields 5kg of oil on average).
2. Green alternative oil that provide the same lubricant functionality, but more beneficial in terms of physicochemical and tribological properties.
3. Enhance the performance of machining process in terms of cutting force and cutting temperature.
4. It is recommended for machining application such as, drilling, turning and milling.

Marketability & Commercialisation

Marketability
- The market potential for industries utilize on metalworking fluid in conventional, non-conventional and precision machining application.

Availability
- The lubricant is made from an non-edible plant resource, which are abundance and easily renewable.

Affordability
- The simple production method allow for lower costs in term of lubricants preparation.

Green Alternative
- Extracting oil from plant, which pose low environmental and health risks, as oppose to mineral-based lubricant.

Cost Analysis

- RM900 per 1 kg (MTO) – lab production

Competitor

Synthetic Ester:
- Unist Coolube, UK (RM2400 ~ 4L)
- Unicut Jinen MQL (RM2500 – 4L)



Physicochemical Properties

Properties			Unit	Temp	MTO
Physical	Density, ρ	ASTM D4052	g/cm³	40°C	0.9087
				100°C	0.8659
	Kinematic Viscosity, ν	ASTM D445	mm²/s	40°C	16.856
				100°C	3.6701
	Dynamic Viscosity, μ	ASTM D445	mPa.s	40°C	15.317
				100°C	3.1778
	Viscosity Index, VI	ASTM D2270	-		101.53
Chemical	Total Free Fatty Acid	ASTM D6751	%		1.23
	Total Acid Number	AOCS Cx 3a-90	%		0.98

Four Ball Wear Test





Competitor did not provide excellent thin layer on metal surfaces during separation processes compared to MTO enriched with additives (ionic liquids) due to poor physicochemical and tribological performance.

Status of Innovation

- Market Ready (Biodiesel, TMP-Ester)
- TRL Level 6 to 7
- Product Ready to Use:
- Biodiesel B100, MQL lubricants

Collaboration/Industrial Partner

- Reger Tools Sdn Bhd.
- FRIM
- UTHM

Menurut Dr. Amiril, penyelidikan ini berkait rapat dengan kelestarian proses dan bahan dalam industri pembuatan dan matlamat utama penyelidikan ini adalah berkaitan dengan penggunaan bahan ‘hijau’ mudah terbiodegradasi dan boleh dibaharui.

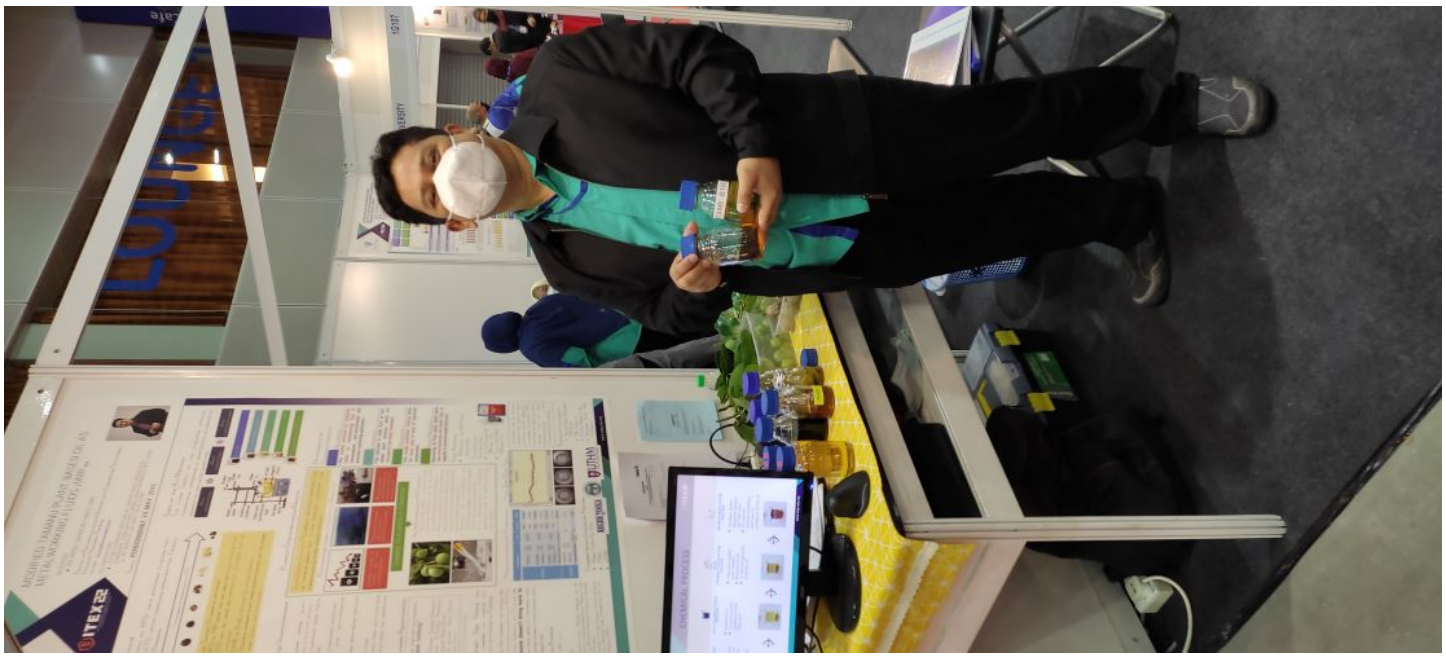
“Penggunaan bahan mentah berasaskan petroleum dan minyak mineral dalam pemprosesan dan penghasilan minyak pelincir kegunaan industri pembuatan memberi impak negatif kepada kelestarian ekosistem industri pembuatan (harga minyak mentah yang semakin meningkat, potensi mendapat kanser kulit, bronkitis yang tinggi) dan kemandirian hidupan laut akibat bencana di laut lepas (pencemaran daripada tumpahan minyak).

“Sebagai sumber alternatif kepada penggunaan bahan terhingga (petroleum), minyak berasaskan sayuran menjadi pilihan para penyelidik.

“Minyak sayuran yang tidak boleh dimakan menjadi bahan utama berbanding minyak boleh dimakan seperti sawit, jagung, dan lain-lain.

“Projek ini bermula seawal Disember 2018 iaitu selepas dua minggu saya memulakan karier sebagai pensyarah di UMP,” ujarnya.

Katanya, pada mulanya, beliau bersama-sama Dr. Ahmad Shahir Jamaludin dan Dr. Ahmad Najmuddin Ibrahim merangka idea hampir setahun sebelum memohon geran FRGS pada tahun 2019 dan diluluskan pada bulan September, tahun yang sama dan terus berkembang sehingga sekarang.



“Bermula dengan proses penghasilan secara manual, projek ini telah berkembang dan pelbagai mesin berjaya dibangunkan di FTKPM, UMP oleh para pelajar serta menghasilkan lebih daripada sepuluh tesis graduan sarjana muda termasuk sarjana dan doktor falsafah hasil usaha sama dengan rakan penyelidik di UTHM.

“Projek minyak tersebut dijangka siap sepenuhnya pada akhir tahun 2022.

“Lawatan pertama sebagai seorang pensyarah UMP di Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) pada awal tahun 2019 menjadi titik tolak pertama lahirnya penyelidikan ini,” katanya.

Menurut beliau lagi, penyelidikan ini dilihat dapat memberikan manfaat tersendiri kepada masyarakat, individu mahupun industri.

“Nasihat dan panduan daripada FRIM ternyaa banyak membantu mengembangkan lagi projek ini.

“Pada tahun ini, bermula pula kerjasama dengan pihak industri, Reger Tools Sdn. Bhd. iaitu berkaitan dengan penggunaan minyak untuk tujuan kajian keabsahan minyak semasa proses pemotongan besi,” katanya.

Jelas Dr. Amiril, produk pertama, kedua dan ketiga daripada minyak pokok Tamanu adalah minyak asli daripada ekstrak biji Tamanu dan boleh digunakan secara tradisional dan farmaseutikal.

“Produk keempat pula adalah biodiesel Tamanu (B100) daripada ekstrak minyak Tamanu mempunyai sifat-sifat biodiesel B100 yang menepati piawaian antarabangsa iaitu ASTM D6751.

“Produk terakhir iaitu minyak ester sintetik (pelincir industri pembuatan) daripada ekstrak minyak Tamanu ini ialah ester sintetik berasaskan sayuran yang telah diformulasi bagi membantu melicinkan permukaan besi ketika dipotong (*metal separating process*).

“Minyak Tamanu ester disembur menggunakan mesin penyembur aerosol yang dinamakan teknik semburan pelinciran minimum atau *minimum quantity lubrication (MQL) technique*,” katanya.

Tambah beliau lagi, mesin-mesin yang terlibat di dalam penghasilan minyak ini secara separa automatik ialah mesin haba pengering (keringkan buah dan biji), mesin pemisah biji daripada buah (pecahkan buah dan asingkan biji) dan mesin pemerah minyak.”

“Minyak ekstrak daripada buah Tamanu boleh dimanfaatkan oleh masyarakat setempat apabila produk keempat (biodiesel) dan kelima (ester sintetik berasaskan Tamanu) berjaya dikomersialkan.

“Pengkomersialan ini bukan sahaja membantu ekonomi masyarakat, malah menggalakkan keterlibatan masyarakat dalam penghasilan produk tempatan bertaraf dunia.

“Pembuatan mesin-mesin automatik juga dapat memanfaatkan teknologi untuk masyarakat dengan keterlibatan dalam pembangunan produk yang lebih mapan,” katanya.

“Selain itu, jelasnya, minyak Tamanu asli boleh dimanfaatkan untuk kegunaan tradisional mahupun farmaseutikal.”

“Saya yakin penyelidikan hasil sumber boleh dibaharui daripada pokok Tamanu ini masih boleh dikembangkan lagi kerana terdapat beberapa fungsi lain yang boleh dimanfaatkan daripada buah dan daun pokok Tamanu seperti penghasilan arang mampat, bahan tambah berasaskan karbon teraktif dan lain-lain.

“Kos jualan bagi setiap produk adalah, minyak perahan asli (bahan bakar pelita) – RM350 /kg, minyak asli tanpa getah (bahan bakar pelita, farmaseutikal) – RM450 /kg, minyak asid rendah (farmaseutikal) – RM500 /kg, biodiesel Tamanu (B100) – RM750 /kg, dan minyak ester sintetik (pelincir industri pembuatan) – RM900 /kg,” kata beliau.

Menurutnya, kolaborasi industri dan UMP akan membolehkan pengkomersialan produk dan juga mesin yang telah dibangunkan di dalam projek ini.

“Masyarakat dapat terlibat sama dalam penjanaan ekonomi tempatan dengan penghasilan buah dan tanaman pokok Tamanu yang sinonim dengan keadaan pantai di Pekan Pahang,” ujarnya.

Penyelidikan ini meraih pingat emas dalam Pertandingan Reka Cipta, Kreatif dan Inovasi (CITREX) 2021.

Pada Pameran Reka Cipta, Inovasi dan Teknologi Antarabangsa (ITEX) 2022 yang berlangsung di Kuala Lumpur Convention Centre (KLCC) pada 26 dan 27 Mei 2022, penyelidikan ini turut meraih pingat emas.

Disediakan oleh: Nur Hartini Mohd Hatta, Bahagian Komunikasi Korporat, Jabatan Canseleri

TAGS / KEYWORDS

Pokok Tamanu

penyelidik

FTKPM

- 881 views

View PDF