

SOSIALISASI, PENYULUHAN PEMBUATAN MINYAK LINIMEN DI DESA BUNSUR SEBAGAI PEMANFAATAN TANAMAN TOGA

Yuli Hermawan Padli¹, Trie Hierdawati²

¹Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Jambi ²Dosen Universitas Muhammadiyah Jambi
e-mail: ¹yhermawan145@gmail.com, ²triehierdawati@umjambi.ac.id

ABSTRAK

Tanaman Obat Keluarga (TOGA) merupakan jenis vegetasi yang secara mandiri dibudidayakan oleh rumah tangga untuk dimanfaatkan sebagai sarana pengobatan tradisional berbasis bahan alam. Keberadaan tanaman ini memiliki nilai strategis karena sifatnya yang relatif aman, ekonomis, serta mudah diakses oleh masyarakat, khususnya di wilayah Desa Bunsur. Meskipun sebagian besar keluarga di desa tersebut telah mengusahakan berbagai jenis TOGA di lingkungan tempat tinggalnya, tingkat pemanfaatan serta pengelolaannya masih belum mencapai potensi optimal yang seharusnya dapat diwujudkan.

Aktivitas sosialisasi, penyuluhan, serta optimalisasi pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) disusun secara sistematis sebagai instrumen edukatif bagi masyarakat dalam meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan terkait pengelolaan serta pemanfaatan TOGA. Warga Desa Bunsur memperoleh pembinaan komprehensif yang mencakup tahap pengenalan, pengolahan, hingga penerapan TOGA dalam konteks kehidupan sehari-hari. Implementasi program tersebut direalisasikan pada tanggal 3 September 2025. Tujuan dilaksanakan program kegiatan ini adalah memberikan pelatihan pembuatan minyak linimen yang digunakan sebagai minyak gosok. Selanjutnya dilakukannya sosialisasi dari pelatihan dapat meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan dalam pemanfaatan TOGA, sehingga dapat dijadikan obat sendiri maupun dijual dalam bentuk lain sebagai sumber ekonomi keluarga.

Kata Kunci: TOGA, obat, herbal

ABSTRACT

Family Medicinal Plants (TOGA) constitute a collection of botanicals cultivated within domestic environments and employed as traditional therapeutic agents. These florae represent a secure, economically viable, and easily accessible form of healthcare, particularly within the locality of Bunsur Village. Although the village possesses considerable potential as a producer of various TOGA species, the extent of their practical application remains markedly suboptimal.

The TOGA socialization, outreach, and utilization program was designed to educate the community on the use of TOGA. The Bunsur village community was provided with knowledge on the introduction and use of TOGA in their daily lives. The program was implemented on September 3, 2025. The goal of this program was to provide training in the production of liniment oil, which is used as a massage oil. Furthermore, the socialization and training aimed to increase knowledge and skills in TOGA utilization, so that it can be used as a home remedy or sold in other forms as a source of income for families.

Keywords: family medical plants, medicine, herbal

1. PENDAHULUAN

Wilayah sungai apit merupakan daerah yang memiliki banyak keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, sehingga di wilayah sungai apit kaya akan berbagai tanaman obat salah satunya TOGA. Tanaman Obat Keluarga (TOGA) merupakan vegetasi berkhasiat medis yang dibudidayakan pada lahan pekarangan maupun area pertanian yang pengelolaannya dapat dilakukan secara mandiri oleh unit keluarga. Dengan demikian, spesies tanaman yang ditanam difungsikan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga terhadap sumber bahan obat herbal yang dapat diproduksi secara swasembada.

Penanaman dan pemanfaatan tanaman toga keluarga (TOGA). Penanaman TOGA mampu Pembangunan masyarakat mencakup dimensi ekonomi, sosial, dan kesehatan yang saling berkaitan dalam meningkatkan kualitas hidup. Kemampuan suatu komunitas untuk mengelola potensi lokal dan memenuhi kebutuhan dasar secara mandiri sangat memengaruhi kemandirian, kesejahteraan, dan keberlanjutan hidupnya. Kesehatan merupakan prasyarat fundamental yang menentukan derajat kualitas eksistensi dan keberlangsungan hidup individu. Kondisi kesehatan yang baik memungkinkan keluarga untuk menjaga ketahanan sosial-ekonomi ditanam di pekarangan rumah sebagai sumber obat murah, aman, dan mudah diakses, dapat membantu mengembangkan potensi ini secara sistematis. Tanaman Obat Keluarga (TOGA) merupakan jenis vegetasi yang secara sengaja dibudidayakan di area permukiman dengan tujuan utama sebagai sumber bahan pengobatan tradisional. Salah satu bentuk aktivitas produktif yang dapat diinisiasi oleh masyarakat ialah melakukan penanaman TOGA pada wadah seperti pot maupun pada lahan yang tersedia di sekitar tempat tinggal. Apabila ketersediaan lahan memungkinkan, hasil panen dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan tidak hanya untuk kebutuhan kesehatan keluarga, tetapi juga dipasarkan sebagai upaya menambah pendapatan rumah tangga (Nurfitriani and Fatmawati 2019)

Masyarakat Desa Bunsur, mitra pengabdian KKNMAs menghadapi kondisi ini secara nyata kebutuhan akan obat sehari-hari terus meningkat, puskesmas jauh dan biaya transportasi serta biaya layanan medis yang cukup tinggi. Masyarakat setempat memiliki beberapa pengetahuan tradisional tentang tanaman obat, tetapi tidak sepenuhnya dioptimalkan dengan baik. Misalnya, TOGA biasanya digunakan hanya dalam bentuk rebus dan belum dikembangkan menjadi produk olahan dengan nilai tambah. Situasi ini mendorong kegiatan pengabdian seperti penyuluhan dan pelatihan pembuatan minyak linimen herbal dari kelapa, serai, dan jahe. Kegiatan ini dipilih karena bahan baku mudah diakses dan diolah dengan teknologi sederhana, dan bermanfaat langsung untuk masalah ringan seperti nyeri otot, pegal, dan masuk angin. Sentat, Bidianti dan hakim (2018) menemukan bahwa minyak serai berfungsi sebagai anti inflamasi dan meredakan otot. Minyak kelapa ialah sumber minyak yang aman dan stabil (Rizal et al., 2023). Dengan demikian, Permenkes No. 6 Tahun 2016 Kementerian Kesehatan RI menekankan pengembangan obat tradisional untuk mendukung kemandirian kesehatan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 mengenai Penyelenggaraan Pelayanan Kesehatan Tradisional Empiris dan Komplementer menetapkan bahwa pelayanan kesehatan tradisional merupakan bentuk tindakan pengobatan dan/atau perawatan yang dilaksanakan berdasarkan pengalaman empiris serta warisan kearifan lokal masyarakat, yang berfungsi untuk menjaga dan meningkatkan derajat kesehatan, mencegah timbulnya penyakit, serta mengembalikan kondisi kesehatan individu yang terganggu.

Kegiatan pengabdian ini berorientasi memberikan penyuluhan sekaligus praktik langsung pembuatan minyak linimen herbal dari kelapa, serai, dan jahe. Minyak linimen dipilih karena sangat umum digunakan, memiliki efek yang signifikan pada kesehatan dan dibuat dengan cara yang sederhana. Berdasar dari permasalahan yang ada kegiatan pengabdian di Desa Bunsur bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang penggunaan TOGA sebagai alternatif pengobatan mandiri ringan. Selain berkontribusi terhadap kesehatan, produk ini juga memiliki potensi ekonomi. . Tidak hanya bersosialisasi dan penyuluhan tentang pembuatan minyak linimen herbal. Tim KKNMAS juga memberikan edukasi tentang pengemasan produk dan pemberian label stiker pada botol kemasan sehingga mempunyai kelayakan nilai jual yang dapat dijadikan sebagai nilai tambah ekonomis.

2. METODE

Metode pelaksanaan yang digunakan adalah penyuluhan dan praktik langsung. Penyuluhan bertujuan menyampaikan materi teori mengenai jenis-jenis TOGA, manfaatnya untuk mengatasi penyakit ringan, serta pentingnya menanam TOGA.

Pada tahap sosialisasi pembuatan minyak linimen herbal di ikuti oleh ibu-ibu PKK dan ibu rumah tangga. Sosialisasi pembuatan minyak linimen herbal di laksanakan di posko KKNMAs desa Bunsur yang terletak di RT 002 Dusun 1. Sosialisasi mengenai proses pembuatan minyak linimen berbasis herbal yang diselenggarakan oleh mahasiswa KKN-MAS dihadiri oleh sekitar dua puluh orang partisipan yang berasal dari kalangan ibu-ibu PKK serta ibu rumah tangga. Meskipun demikian, sejumlah undangan yang telah disebarkan tidak seluruhnya dapat terpenuhi karena terdapat beberapa pihak yang berhalangan hadir. Maka, pada sosialisasi pembuatan minyak linimen herbal hanya di hadiri oleh 7 orang saja.

Langkah-langkah pelaksanaan program dibagi menjadi beberapa tahap utama untuk memastikan kegiatan berjalan terstruktur guna untuk mencapai tujuan yang diinginkan sebagai berikut:

a. Kegiatan

Kegiatan sosialisasi dan penyuluhan telah meningkatkan kesadaran ibu rumah tangga terhadap penggunaan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang didukung bukti ilmiah, serta meperkuat kemampuan mereka dalam mengolah TOGA menjadi produk bernilai jual. Dalam upaya mengoptimalkan peningkatan kapasitas pengetahuan serta kompetensi praktis kaum ibu, kegiatan pelatihan diselenggarakan dengan mencakup pemaparan materi yang berkenaan dengan ragam jenis tanaman obat beserta khasiat terapeutiknya, penerapan metode budidaya Tanaman Obat Keluarga (TOGA) yang sesuai dengan kaidah agronomis, serta pelaksanaan praktik pengolahan tanaman obat menjadi produk herbal olahan, termasuk formulasi minyak gosok berbasis bahan alami.

Formulasi minyak gosok herbal:

1. Minyak Kelapa
2. Jahe
3. Serai

Cara pembuatan minyak linimen herbal (minyak gosok herbal)

1. Setelah kelapa diparut, tambahkan air masak dan peras hingga menghasilkan santan encer.
2. Diamkan santan encer selama satu jam hingga membentuk dua fase yaitu santan kental murni di atas dan air di bawahnya. Kemudian, panaskan santan kental murni hingga mengeluarkan minyak kelapa murni (VCO). Mohon berkenan menanti dalam kurun waktu kurang lebih antara tiga puluh hingga empat puluh lima menit.
3. Sesudah minyak keluar, saring blondo (ampas) dan minyak.
4. Kemudian campurkan jahe, serai, dan minyak hingga wangi dan hangat.
5. Saring kembali minyak setelah dua puluh menit untuk mendapatkan hasil yang jernih.
6. Minyak siap dikemas dalam botol berukuran 60 mililiter dan diberi logo yang menyertainya agar menarik dan bernilai jual.

b. Monitoring dan Evaluasi saat kegiatan berlangsung:

1) Monitoring

Monitoring saat berlangsungnya kegiatan sosialisasi dan pelatihan untuk pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) posko KKNMAS Bunsur yaitu:

2) Obsevasi Aktivitas

Lakukan pendokumentasian serta pengawasan secara sistematis terhadap seluruh rangkaian aktivitas yang berlangsung sepanjang pelaksanaan sesi sosialisasi dan program pelatihan terkait tanaman obat keluarga (TOGA).

3) Interaksi masyarakat.

Kegiatan observasi dilaksanakan dengan menitikberatkan pada dinamika interaksi antara masyarakat, narasumber, serta antarpartisipan, yang meliputi pengajuan pertanyaan, penyampaian tanggapan, dan pelaksanaan diskusi. Seluruh bentuk interaksi tersebut dijadikan sebagai parameter empiris untuk menilai tingkat pemahaman mereka mengenai optimalisasi pemanfaatan tanaman obat keluarga serta strategi pengembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di wilayah Desa Bunsur.

4) Evaluasi

Selama kegiatan sosialisasi serta pelatihan terkait optimalisasi pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA) yang diselenggarakan di Posko Kuliah Kerja Nyata Mahasiswa (KKN MAS), proses evaluasi dilakukan dengan menelaah berbagai dimensi berikut:

a) Pemahaman Masyarakat

Proses evaluasi dilaksanakan dengan tujuan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman masyarakat terhadap substansi materi sosialisasi, melalui penerapan metode yang meliputi penyajian pertanyaan terstruktur, pelaksanaan diskusi analitis, serta penerapan latihan evaluatif dengan tingkat kompleksitas sederhana.

b) Respons Masyarakat

Proses evaluasi dilaksanakan guna menelaah secara mendalam respons partisipan terhadap substansi materi yang telah dipaparkan, yang meliputi aspek ketertarikan intelektual, tingkat antusiasme afektif, serta potensi munculnya rasa kurang nyaman selama berlangsungnya kegiatan

sosialisasi dan pelatihan mengenai optimalisasi pemanfaatan tanaman obat.

c) Hasil Pelatihan

Evaluasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa masyarakat mampu memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh selama pelatihan secara tepat dan efektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan

Thapan persiapan serta pelaksanaan kegiatan berperan sebagai representasi konkret atas hasil yang diharapkan dari pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat. Seluruh rangkaian tahap tersebut disusun dan diselesaikan dalam kerangka tahap perencanaan strategis program:

- a. Pemberdayaan ibu-ibu PKK serta ibu rumah tangga di Desa Bunsur diarahkan untuk mempersiapkan keberlanjutan program tanaman obat keluarga (TOGA), dengan tim yang telah melakukan koordinasi melalui kepala desa maupun ketua RT setempat.
- b. Waktu pelaksanaan sosialisasi ditentukan melalui rapat koordinasi dengan kepala desa, mahasiswa KKN MAS, dan ketua RT Desa Bunsur, dengan jadwal pada rabu, 3 September 2025.
- c. Melalui hasil rapat bersama pihak terkait, sasaran dan target peserta sosialisasi ditetapkan, yaitu ibu-ibu PKK serta ibu rumah tangga di Kampung Bunsur, dengan jumlah peserta yang ditargetkan sebanyak 15 orang
- d. Menyusun materi yang akan digunakan dalam sosialisasi
- e. Tim pelaksana Kuliah Kerja Nyata (KKN) telah menyusun bahan sosialisasi yang memuat uraian komprehensif mengenai ragam jenis tanaman obat beserta mutu, khasiat, serta tata cara peracikan yang sesuai dengan kaidah yang berlaku. Kegiatan sosialisasi tersebut dilaksanakan setelah seluruh tahapan persiapan dirampungkan secara menyeluruh.

2. Pelaksaaan

Pada tahap pelaksanaan program yang dapat diuraikan sebagai berikut:

- a) Kegiatan “Pelatihan Pembuatan Minyak Linimen” berlangsung pada hari Rabu, 3 September 2025
- b) Kegiatan sosialisasi akan dihadiri oleh 7 orang peserta Kampung Bunsur.
- c) Sumber daya yang digunakan untuk kegiatan edukasi mencakup:
 1. Informasi terkait beragam jenis tanaman obat dan fungsinya;
 2. Petunjuk teknis pembuatan minyak linemen herbal, termasuk pengolongan sebagai minyak gosok herbal dan prosedur pengemasannya dan
- d) Berbagai tanaman obat yang akan digunakan di Kampung Bunsur akan diperkenalkan selama pelatihan, beserta berbagai olahannya, seperti minyak linmen herbal, untuk membantu mengatasi beragam masalah Kesehatan yang dihadapi Masyarakat, antara lain:

Minyak linemen herbal merupakan minyak gosok yang berbahan utama dari minyak kelapa (*Cocosnucifera* L.) dan bahan rempah seperti jahe (*Zingiber officinale* Rosc) dan sereh (*Cymbopogon citrates*). Minyak linimen herbal merupakan sediaan obat luar herbal yang berbentuk cair atau semi cair

dengan cara penggunaan dengan cara digosokkan atau dipijatkan ke kulit. Pada umumnya minyak linimen herbal terbuat dari campuran minyak nabati, minyak esensial, atau bahan obat yang mempunyai efek menghangatkan badan, meredakan nyeri, atau melancarkan peredaran darah. Adapun manfaat dari minyak linimen herbal yaitu:

1. Minyak Kelapa (*Cocos Nucifera* L.)

Bermanfaat sebagai pelarut alami dan carrier oil (pembawa zat aktif), memiliki sifat sebagai pelembab kulit, Antioksidan, Serta membantu penetrasi zat aktif.

2. Serai (*Symbopogon Citratus*)

Mengandung citral dan lomonene yang memberikan efek aromaterapi. Yang memiliki sifat antiinflamasi, anti bakteri, dan relaksasi otot (Marsiah et al. 2024)

3. Jahe (*Zingiber Officinale* Rose)

Mengandung gingerol dan shogaol yang memiliki efek penghangat, analgesic untuk mengurangi nyeri, melancarkan sirkulasi darah, mengatasi kembung, dan dapat digunakan dalam pengobatan migrain (Redi Aryanta 2019)

Berikut gambar metode pelaksanaan pembuatan minyak linimen herbal:



Gambar 1. Sosialisasi dan penyuluhan pembuatan minyak linimen herbal

3. Monitoring dan Evaluasi

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di kampung Bunsur, Desa Bunsur, Sejumlah tanaman obat keluarga ditemukan termasuk jahe (*Zingiber officinale* Rose) dan serai (*Cymbopogon citratus*). Tanaman Obat Keluarga (TOGA) memiliki khasiat farmakologis yang sangat luas dalam menunjang kesehatan manusia. Berbagai spesies yang tergolong dalam TOGA diketahui berpotensi sebagai agen terapeutik untuk menangani beragam gangguan fisiologis, meliputi

rematik, penyakit dermatologis, infestasi cacing, diare intermiten, serta disfungsi hati, empedu, sistem urinaria, dan saluran pencernaan. Selain itu, tanaman-tanaman ini juga berperan aktif dalam mengatasi proses inflamasi, konstipasi, leukemia, serta dismenore. Lebih lanjut, pemanfaatan TOGA terbukti mampu mengoptimalkan peredaran darah, menurunkan hipertensi, memperkuat proses laktasi, meredakan nyeri abdominal, menstimulasi nafsu makan, serta menanggulangi keputihan, batuk, dan influenza. Tidak hanya itu, TOGA juga memiliki kemampuan menurunkan kadar kolesterol, mencegah serta mengendalikan diabetes mellitus, dan berkontribusi dalam proses terapi penyakit degeneratif seperti tumor, hipertensi, sistitis, serta luka pada jaringan tubuh

Terdapat empat belas kategori penyakit yang secara empiris terbukti dapat ditanggulangi melalui pemanfaatan tanaman berkhasiat obat, mencakup gangguan termal (demam), reaksi hipersensitivitas (alergi), luka akibat fauna kecil (gigitan serangga), neoplasma ganas (kanker), difungsi pada sistem urinaria, kelainan organ viseral, gangguan sistem gastrointestinal, kelainan sirkulasi darah, penyakit yang berkaitan dengan aktivitas seksual, gangguan spiritual dan psikosomatik, kelainan sistem saraf, serta gangguan respirasi. Berbagai bagian morfologis tumbuhan seperti batang, daun, akar, rimpang, hingga sari atau ekstrak cairannya dimanfaatkan secara turun-temurun oleh masyarakat Kampung Bunsur sebagai media terapeutik tradisional.

4. Kendala yang Dihadapi

1. Keterbatasan pengetahuan yang dimiliki Masyarakat .
 - a. Saran:
Menyediakan materi sosialisasi yang mudah dipahami, sehingga masyarakat kampung bunsur mampu memahami seluruh informasi yang disampaikan oleh nasasumber,
 - b. Solusi:
 1. Menyiapkan materi yang sederhana dan praktis mudah dimengerti, dilengkapi ilustrasi dan contoh nyata untuk memudahkan pemahaman
 2. Menggunakan bahasa yang mudah dipahami agar seluruh elemen Masyarakat dapat menangkap informasi dengan baik
 3. Melibatkan nasasumber yang memiliki kompetensi komunikasi yang tinggi agar penyampaian informasi dapat berlangsung secara efektif.
2. Minimnya kesadaran tentang manfaat tanaman obat dikalangan masyarakat
 - a. Saran:
Memberikan bukti jelas terkait kegunaan dan keamanan tanaman obat.
 - b. Solusi:
 1. Menyediakan data ilmiah berupa data dan hasil penelitian yang menegaskan manfaat tanaman obat.
 2. Membagikan pengalaman dan kesan dari tim KKNMAS terkait efek positif dari pemanfaatan tanaman obat.
 3. Menyediakan kesempatan diskusi dan tanya jawab bagi masyarakat untuk menanggapi pertanyaan dan memberikan penjelasan mengenai manfaat tanaman obat.

3. Kurangnya ide dan inovasi dalam pengembangan UMKM baru.
 - a. Saran :
Membantu masyarakat untuk mengembangkan ide dan inovasi yang mendukung pendirian UMKM baru, sehingga dapat memperkuat ekonomi lokal
 - b. Solusi:
 1. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan.
 2. Fasilitasi pertemuan dan acara kolaboratif.
 3. Pemanfaatan teknologi dan digitalisasi.
 4. Berbagi sumber daya melalui kelompok diskusi atau forum di mana calon pengusaha UMKM dapat berbagi ide, tantangan, dan memberikan umpan balik satu sama lain.

4. SIMPULAN

Pelatihan untuk membuat minyak linimen herbal dari kelapa, jahe, dan serai berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah tanaman obat sebagai alternatif pengobatan mandiri. Warga sangat terlibat dalam kegiatan ini, yang meningkatkan pengetahuan mereka tentang manfaat TOGA dan mengajarkan mereka keterampilan dasar untuk membuat minyak linimen herbal untuk pengobatan ringan. Kegiatan ini berdampak positif, meskipun terbatas pada satu pertemuan. Masyarakat harus terus melakukan praktik secara mandiri, dan pemerintah desa harus mendukung program serupa di masa mendatang.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Marsiah,, A Aziz, Norhidayah, Amelia S.C, Aulia .R., Denna P.A, Inggit P. W., Ismi H., Jakaria, Jumrianto, Lita .S., M. Imronsyah, Rini .K. 2024 'Pemanfaatan Tanaman Serai Wangi Sebagai Produk Minyak Atsiri Dalam Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat', *Bakti Budaya*, 7(1), Pp. 1–10. Available At: <https://doi.org/10.22146/Bakti.6218>.
- Nurfitriani, Fatmawati T, Y. 2019. Pemberdayaan Kelompok Dasa Wisma Dalam Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Di Kelurahan Kenali Asam Bawah. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)* Vol 1, No. 3, November 2019.
- Musayyaf, Ahmad Farras, et al. "Pengaruh Sosialisasi Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Terhadap Peningkatan Pengetahuan Masyarakat di Desa Guli." *Abdimas Galuh* 6.2 (2024): 2051-2058.
- Rahmawati, Aryani Intan Endah. D., Hardiyanto, F., Azhari, A., Suminar "Sosialisasi, penyuluhan, penanaman, dan pemanfaatan tanaman obat keluarga (TOGA)." *Jurnal pemberdayaan: Publikasi hasil pengabdian kepada masyarakat* 3.3 (2019): 389-394.
- Redi Aryanta, I.W. (2019) 'Manfaat Jahe Untuk Kesehatan', *Widya Kesehatan*, 1(2), Pp. 39–43. Available At: <https://doi.org/10.32795/Widyakesehatan.V1i2.463>
- Rizal, M., et al. (2023). Utilization of coconut oil in traditional medicine. *Asian Journal of Herbal Sciences*, 12 (2), 45 – 60.