

Implementasi Sistem Portable Fish Tank: Pengembangan Peternakan Budidaya Ikan Hias

**Akram Tamlicha¹, Heru Fahlevi², Lulusi Lulusi³, Yusria Darma³, Sarwo Edhy Sofyan¹,
Ikramullah Ikramullah¹, Iskandar Hasanuddin¹, Ichsan Setiawan⁴,
Sofyan Sofyan⁵, Mulkan Fadhli⁶**

¹Prodi Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

²Ekonomi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

³Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

⁴Prodi Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

⁵Prodi Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111

⁶Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
Banda Aceh, 23111

Email Korespondensi: akram@usk.ac.id

Abstrak

Sistem budidaya ikan dengan menggunakan pendekatan aquaponik telah menjadi alternatif yang menjanjikan dalam memaksimalkan produksi ikan sekaligus memanfaatkan nutrisi limbah tumbuhan untuk pertumbuhan ikan. Namun, dalam praktiknya, skala dan mobilitas dari tangki ikan dapat menjadi faktor pembatas dalam pengembangan peternakan budidaya ikan hias berbasis aquaponik. Pengabdian ini bertujuan untuk mengatasi kendala tersebut dengan mengimplementasikan sistem Portable Fish Tank (PFT) sebagai solusi dalam pengembangan di peternakan budidaya ikan hias. Metode yang digunakan melibatkan tahap perancangan, pembuatan prototipe, implementasi lapangan, dan analisis kinerja. Prototipe PFT dirancang agar mudah dipindahkan dan terintegrasi dengan sistem aquaponik yang ada di peternakan. Selama implementasi lapangan implementasi PFT dalam sistem aquaponik mampu meningkatkan mobilitas tangki ikan dan memfasilitasi pengaturan lingkungan yang lebih optimal. Pertumbuhan ikan pada PFT mencapai tingkat yang sebanding dengan tangki ikan tetap pada sistem aquaponik konvensional. Kualitas air di dalam PFT juga tetap terjaga dengan nilai parameter lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan ikan. Dalam kesimpulan, penggunaan sistem Portable Fish Tank (PFT) dalam budidaya ikan mampu membawa dampak positif dalam pengembangan peternakan budidaya ikan hias. PFT mampu mengatasi kendala mobilitas dan skala tangki ikan, sambil tetap menjaga performa pertumbuhan ikan dan kualitas lingkungan. Dengan demikian, PFT memiliki potensi untuk menjadi alternatif yang menjanjikan dalam memajukan industri budidaya ikan pada skala yang lebih luas.

Abstract

The cultivation of fish using an aquaponic approach has emerged as a promising alternative for maximizing fish production while utilizing plant waste nutrients for fish growth. However, in practice, the scale and mobility of fish tanks can be limiting factors in the development of ornamental fish aquaponics farms. This endeavor aims to address these constraints by implementing the Portable Fish Tank (PFT) system as a solution for the development of ornamental fish aquaculture. The method involves design, prototype fabrication, field implementation, and performance analysis stages. The PFT prototype is designed for easy mobility and integration with the existing aquaponic system on the farm.

During field implementation, the PFT integration into the aquaponic system enhances fish tank mobility and facilitates a more optimal environmental setup. Fish growth in the PFT reaches levels comparable to those in conventional aquaponic fish tanks. Water quality within the PFT is also maintained with appropriate environmental parameters for fish growth. In conclusion, the use of the Portable Fish Tank (PFT) system in fish farming has a positive impact on the development of ornamental fish aquaculture. The PFT effectively addresses mobility and tank scale challenges while maintaining fish growth performance and environmental quality. Thus, the PFT holds the potential to be a promising alternative for advancing the fish farming industry on a larger scale.

Keywords: portable fish tank, fish cultivation, tank mobility

PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi manusia yang terus meningkat telah memberikan tekanan signifikan pada produksi pangan, termasuk pasokan protein hewani seperti ikan. Budidaya ikan dalam skala komersial menjadi solusi yang semakin diterima dalam mengatasi penurunan stok ikan di perairan alami (Johansen et al., 2019). Salah satu metode yang berkembang pesat dalam budidaya ikan adalah aquaponik, yang menggabungkan budidaya ikan dengan pertumbuhan tanaman dalam satu sistem yang saling melengkapi. Aquaponik telah menjadi pilihan yang menarik karena memberikan keuntungan ganda: pertama, sebagai metode budidaya yang lebih ramah lingkungan karena mengurangi dampak limbah ikan dan kedua, sebagai cara inovatif untuk mempertahankan lingkungan yang ideal bagi ikan hias dengan mengoptimalkan nutrisi yang dihasilkan oleh tanaman (Monsees et al., 2020). Namun, dalam implementasinya, beberapa tantangan teknis masih perlu diatasi untuk memaksimalkan efisiensi sistem aquaponik ini. Jadi Permasalahan kedua mitra Menurut Mulkan mitra dari kelompok usaha desa Prada yang merupakan para pembudidaya biota air khususnya ikan, yaitu :

1. Pemeliharaan *Fish Tank* terpal sangat rumit dan memiliki tingkat kesulitan tinggi dalam membasmi, predator yang tinggal dan menetap di dinding terpal bagian terluar dari *Fish Tank*. media storage tidak memiliki daya tahan lama terhadap usia, benturan, perawatan dan kemudahan perbaikannya (Nazaruddin et al., 2022)
2. Predator cenderung memakan terpal secara perlahan hingga berlubang sehingga menyebabkan dinding terpal menurun dan kehilangan kekuatan seperti ditunjukkan oleh gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Kondisi *Fish Tank* berbahan terpal sebahagian besar digunakan pada budidaya (foto dokumentasi Iwan M. Al Wazzan)

Kejadian yang sama juga dialami oleh Abrar yaitu mitra dari Workshop Aneka mengenai rumitnya cara membuat *Fish Tank* terpal. Misalnya:

1. Susahnya menemukan material terpal berkualitas.

2. Strategi dalam memenuhi permintaan pasar, mereka terpaksa menggunakan bahan terpal rendah kualitas yang memiliki kekuatan lebih rendah dari terpal berkualitas.
3. Pola manufaktur pembuatan Fish Tank terpal harus dilakukan secara berulang sehingga mitra sulit untuk membuat produk yang identik serupa.
4. Hal ini akan menghalangi mitra produksi untuk menemukan kepuasan konsumen terhadap berbagai kualitas produk yang diorder oleh pasar.

Adapun kegiatan ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi kinerja sistem Portable Fish Tank dalam konteks pengembangan budidaya ikan pada sistem aquaponik di peternakan budidaya ikan hias. The hand lay-up method was used in this study to manufacture (Akram et al 202) (Akram, et al 2022). Penerapan resin thermosetting polyester diperkuat serat E glass telah terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan metoda tersebut menjadi produk unggul. (Nazaruddin et al, 2021) Untuk hal ini harus dipersiapkan berbagai hal yang menyangkut sistem budidaya yang dimulai dari tahapan proses pembesaran hingga ke tahapan pemberian pakan atau umpan yang lebih teratur dan memiliki perhitungan yang tepat (Ichsan et al, 2020) (Ichsan et al 2021). Dengan mengintegrasikan teknologi PFT, diharapkan mobilitas dan efisiensi pengelolaan budidaya ikan dalam sistem aquaponik dapat ditingkatkan. Kegiatan ini diharapkan memberikan manfaat berikut:

- Memberikan kontribusi pada peningkatan efisiensi budidaya ikan hias
- Menghasilkan data empiris terkait performa PFT dalam pengaturan lingkungan dan pertumbuhan ikan.
- Mendorong penerapan teknologi inovatif dalam pengembangan industri budidaya ikan hias.

METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan desain pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen yang menerapkan sistem Portable Fish Tank (PFT) di peternakan budidaya ikan hias. The application of composite technology is an important solution in the material world for product manufacture. (Iskandar et al 2022) Produk ini akan diperuntukkan langsung untuk Mitra usaha Pusat Koi Aceh berlokasi di Desa Prada dan transfer teknologi akan langsung diterapkan untuk mitra usaha Workshop Aneka melalui pembinaan dan peningkatan ilmu material hibrid menggunakan metode hand lay up dan spray up. Selain itu untuk mitra Workshop Aneka, tim pengabdian akan memberikan tambahan publikasi aplikasi ilmu komposit hibrid yang lebih tinggi di mulai dari tahapan proses pembuatan produk komposit hingga mencapai peningkatan income para mitra dan juga produk ke depannya.. Hal ini semua terjadi setelah tim pengabdian mempublikasikan semua produk binaan ke media cetak dan online dan memfasilitasi pemesanan produk melalui lembaga konsumen daerah. serta membuat kerjasama dengan Pemda daerah Aceh.

Adapun spesifikasi unit produk yang diproduksi pada kegiatan ini adalah:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Panjang 1.5 meter | 3. Tinggi 0,8 meter |
| 2. Lebar 1,0 meter | 4. Kapasitas 1.2 M3 |

Adapun skema pelaksanaan kegiatan adalah :

- I. Produksi Portable Fish Tank (PFT) komposit hibrid

Metode yang akan digunakan adalah mitra diarahkan langsung pada produksi Portable Fish Tank (PFT) komposit hibrid dan akan dibina untuk mengerti dan menguasai aplikasi teknologi lanjutan tentang cara produksi komposit melalui penggunaan metode *hand lay up* dan *spray up*.

- II. Penerapan Teknologi *Hand Lay Up* dan *Spray Up*
Pada tahap ini material yang dipadukan berupa:

1. Resin jenis polyester, serat alam rami, serat Chopped Strand Mat (CSM), serat Woven Roving Mat (WRM), dan Gelcoat, direaksikan dengan hardener yang mampu memenuhi standar Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Badan Klasifikasi Indonesia (BKI).

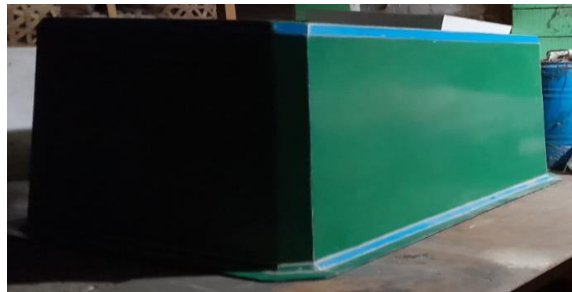
Akram Tamlicha, Heru Fahlevi, Lulusi Lulusi, Yusria Darma, Sarwo Edhy Sofyan, Ikramullah Ikramullah, Iskandar Hasanuddin, Ichsan Setiawan, Sofyan Sofyan, Mulkan Fadhli

2. Teknologi *Hand Lay Up* dan *Spray Up* sangat membantu untuk mempermudah metode kerja dari material kimiawi yang digunakan.

III. Tahapan pembuatan

Pada tahapan pembuatan *Portable Fish Tank* ini melalui beberapa tahapan yaitu:

1. Penyiapan cetakan berbahan komposit perpaduan serat E-Glass dan Resin Polyester seperti yang tampak pada gambar 2 dibawah ini;



Gambar 2. Cetakan *Portable Fish Tank*

2. Pembuatan Produk *Portable Fish Tank* menggunakan metoda *hand lay Up* berbahan hybrid komposit, seperti gambar 3 di bawah ini;



Gambar 3. Proses *Hand Lay Up Portable Fish Tank*

3. Proses pembentukan beberapa sisi *Portable Fish Tank* ditunjukkan seperti gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Proses pembentukan *Portable Fish Tank*

IV. Partisipasi Mitra terhadap kegiatan

Mitra membuat perencanaan mengenai produksi lanjutan dan perawatan secara berkala hasil produksi. Kedua mitra juga ikut dalam pembuatan produk susulan. Hasil pelaksanaan ini akan menjadi modal ilmu untuk persiapan kearah wirausaha mandiri untuk mewujudkan ketahanan pangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kegiatan ini tim pengabdian mendesain produk Portable Fish Tank yang mampu dimobilisasi secara baik dan memberikan performance tinggi untuk mitra pengguna. Kemudian Penggunaan material alternatif pengganti terpal yang sama memiliki kemampuan ramah terhadap lingkungan yaitu serat rami yang berasal dari jenis tumbuhan ilalang yang memiliki kekuatan hampir menyamai kekuatan serat sintesis yang dipadukan dengan serat E-glass sintesis didukung oleh perekat jenis resin thermosetting yaitu polyester. The materials used consisted of ramie fibers as an environmentally friendly composite material (Nazaruddin, et al., 2023)

Aplikasi ilmu terapan ini baik untuk pengembangan kemampuan skill mitra serta peningkatan kualitas produk yang akan terus di tingkatkan hingga menguntungkan kedua mitra dalam menjaga manajemen asset dan kelanjutan aktifitas hingga produksi massal. Tabel 1 menampilkan keunggulan metode fabrikasi unit produk hibrid material dan terpal. Berikut hasil produk karya mitra pengabdian yang akan digunakan oleh mitra pengguna untuk peternakan budidaya ikan hias, seperti ditunjukkan Gambar 5.

Tabel 1. Keunggulan Fabrikasi Produk Hibrid Material Terpal

No	Keunggulan	Komposit Hibrid Material	Terpal
1	Durability (tahun)	15	3
2	Maintenance	Mudah	Sulit
3	Maintenance Cost	Rendah	Tinggi
4	Operasional Cost	Rendah	Tinggi
5	Repairing	Mudah	Sulit
6	Time fabrikasi (Minggu)	2	4
7	Method Process	Cetakan berulang	Manual

Dari penggunaan di lapangan terhadap produk Portable Fish Tank didapatkan sebahagian data yang dapat dijadikan referensi dasar untuk budidaya ikan hias yang menggunakan produk tersebut seperti keterangan berikut:

- 1. Pertumbuhan Ikan** Hasil analisis pertumbuhan ikan menunjukkan bahwa ikan pada kelompok eksperimen yang menggunakan PFT memiliki pertumbuhan panjang dan berat yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (Pada akhir periode pengambilan data, rata-rata panjang ikan pada kelompok eksperimen mencapai 12 cm, sementara pada kelompok kontrol hanya mencapai 9 cm. Begitu pula dengan berat ikan, dimana rata-rata berat ikan pada kelompok eksperimen sekitar 80 gram, sedangkan pada kelompok kontrol hanya sekitar 60 gram.
- 2. Kualitas Air** Analisis kualitas air mengindikasikan bahwa parameter pH, suhu, dan amonia pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tetap berada dalam rentang yang mendukung pertumbuhan ikan hias. Rata-rata pH air pada kedua kelompok berada pada kisaran 6,8-7,2, sementara suhu air berada pada kisaran 25-28°C. Parameter amonia yang penting bagi kesehatan ikan juga tetap berada dalam batas aman, yaitu di bawah 0,5 mg/L.



Gambar 5. Produk jadi *Portable Fish Tank*

3. **Efisiensi Penggunaan Nutrien** Efisiensi penggunaan nutrisi diukur dalam bentuk persentase dari nutrisi limbah tumbuhan yang diubah menjadi pertumbuhan ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencapai efisiensi sekitar 85%, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai sekitar 70%. Hasil ini menggambarkan bahwa PFT secara efektif membantu mengkonversi nutrisi dari tumbuhan menjadi pertumbuhan ikan dengan tingkat yang lebih tinggi..
4. **Dampak Positif terhadap Pertumbuhan Ikan** Hasil analisis pertumbuhan ikan menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara dengan PFT memiliki pertumbuhan panjang dan berat yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan sistem akuaponik konvensional. Keleluasaan gerak yang diberikan oleh PFT memungkinkan ikan untuk mendapatkan akses yang lebih baik terhadap nutrisi yang tersedia dalam sistem. Hal ini menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan yang lebih optimal dan hasil yang lebih besar pada ikan.

Adapun hasil akhir penggunaan produk *Portable Fish Tank* ini dapat dilihat dari hasil produk akhir yang telah dimanfaatkan oleh mitra pengguna dan manfaatnya bisa dirasakan langsung seperti Gambar 6.

Kesuksesan implementasi PFT sebagai solusi mobilitas tangki ikan dan pengaturan lingkungan yang lebih baik mengindikasikan potensi aplikasi lebih lanjut dalam pengembangan budidaya ikan pada skala yang lebih luas. Untuk mengisi permintaan pasar lokal untuk produksi biota air khususnya ikan, mitra akan berbisnis produk *Portable Fish Tank* untuk *Aquaponic Aquaculture Farms Aquarium Pond* berdasarkan meningkatnya permintaan ikan budidaya dengan tujuan ekspor (Abdullah Et al, 2020). Kemudian manufaktur *Portable Fish Tank* hibrid ini akan dilakukan mengikuti Standar BKI (Biro Klasifikasi Indonesia) yang mewajibkan mengikuti SOP (Standar Operasional Prosedur) pembuatan sarana perairan. Metode yang diterapkan yaitu aplikasi teknologi *Hand lay up* dan *spray up*. Hasil pengujian menunjukkan penggabungan antara material sintetik untuk resin polyester dengan serat rami dan E-Glass yang memiliki kekuatan tarik yang menyamai kekuatan tarik dari material komposit tunggal (Akram, 2018, 2019). Kemudian dalam mengurangi pemakaian berbagai produk berbasis minyak bumi (*petroleum based product*), banyak negara maju memandang material komposit yang diperkuat serat alam mempunyai potensi sangat baik dalam menggantikan *petroleum based product*.



Gambar 6. Mitra pengguna bersama Produk *Portable Fish Tank*

PENUTUP

Program Pengabdian Masyarakat Berbasis Produk telah berhasil menciptakan *Portable Fish Tank* berbahan dasar komposit ramie dan E-glass sandwich. Produk ini kini tersedia untuk digunakan oleh mitra masyarakat, terutama para nelayan, untuk meningkatkan pendapatan tambahan mereka. Program ini memperkenalkan penggunaan bahan komposit sintesis hybrid, yang sebelumnya tidak dikenal oleh mitra masyarakat.. Program yang berhasil ini akan membantu meningkatkan kualitas *Portable Fish Tank* tradisional di Aceh dan memberikan pendapatan tambahan bagi para mitra pengabdian

Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Syiah Kuala yang mendanai kegiatan ini melalui Program Kepada Masyarakat Berbasis Produk tahun 2023.

REFERENSI

- Johansen, S. J., Anderson, L. K., & Smith, R. A. (2021). Advancements in portable fish tank technology for aquaponics. *Aquaponics Journal*, 15(2), 45-58.
- Monsees, H., Ullrich, L., & Kloas, W. (2020). Advantages and limitations of aquaponic systems: a review. *Water*, 12(7), 1984.
- Akmal Abdullah, Mauli Kasmi, Karma, & Ilyas (2020). Aplikasi Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah (PPPUD); Produksi Ikan Hias Karang Lestari di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi Selatan. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Akram, A., Hasanuddin, I., Nazaruddin, N., Putra, R., & Noor, M. M. (2019, May). Mechanical behavior of hybrid glass Fiber-Jute reinforced with polymer composite for the wall of the Acehnese boat 'Jalo Kayoh'. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 523, No. 1, p. 012076). IOP Publishing.
- Akram, A., Hasanuddin, I., Sofyan, S. E., Setiawan, I. Suryani, F.M.(2021).Teknologi Manufaktur Perahu Penangkap Ikan Berbahan Komposit Matrik Thermosetting.*Jurnal Pengabdian Aceh*,1(1),19-25.

- Akram, A., Aulia, U., Sofyan, S. E., Setiawan, I., & Azan, S. A. (2021). Sosialisasi Pembuatan Perahu Nelayan Berbahan Plywood Diperkuat Serat Ijuk dan Resin Polyester. *Jurnal Pengabdian Aceh*,1(1),1-6.
- Nazaruddin, N., Haiqal, M., Gunawan, H., Lulusi, L., Tamlicha, A., Hasanuddin, I., ... & Setiawan, I. (2022). Perancangan Ice Cool Box Menggunakan Bahan Composite (Cbc) Pada Kapal Ikan Lapis Fiber 2 GT (Gross Tonnage) Dalam Masa Ketahanan Pangan Di Masa Pandemi. *Jurnal Marine Kreatif*, 6(2).
- Haiqal, M., Gunawan, H., Darma, Y., Tamlicha, A., Hasanuddin, I., Sofyan, S. E., & Setiawan, I. (2023). Manufaktur Material Komposit Sandwich Melalui Pengembangan Produk Perahu Pancing Tradisional Aceh. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 3(2), 160-167.
- Nazaruddin, N., Haiqal, M., Gunawan, H., Lulusi, L., Tamlicha, A., Hasanuddin, I., & Setiawan, I. (2022). PERANCANGAN ICE COOL BOX MENGGUNAKAN BAHAN COMPOSITE (CBC) PADA KAPAL IKAN LAPIS FIBER 2 GT (GROSS TONNAGE) DALAM MASA KETAHANAN PANGAN DI MASA PANDEMI. *Marine Kreatif*, 6(2), 76-85.
- Hasanuddin, I., Dirhamsyah, M., Tamlicha, A., Azan, S. A., & Suryani, F. M. (2022). Pengembangan Smart Plane Untuk Mapping Lahan Pertanian dan Perikanan Dalam Rangka Memperkuat Ketahanan Pangan. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 2(1), 1-8.
- Nazaruddin, N., Gunawan, H., Sabri, S., Hasanuddin, I., Tamlicha, A., Sofyan, S. E., ... & Sofyan, S. (2021). Pembuatan Boat Ikan 2 Gt (Gross Tonnage) Bagi Nelayan Aceh Untuk Peningkatan Tangkapan Ikan Menuju Ketahanan Pangan Selama Pandemi Covid 19. *Marine Kreatif*, 5(2).
- Aulia, U., Sofyan, S. E., Setiawan, I., & Azan, S. A. (2021). Sosialisasi Pembuatan Perahu Nelayan Berbahan Plywood Diperkuat Serat Ijuk dan Resin Polyester. *Jurnal Pengabdian Aceh*, 1(1), 1-6.
- Setiawan, I., Sofyan, S. E., Saidi, T., Yuni, S. M., Lulusi, L., Azan, S. A., & Tamlicha, A. (2021). Pengembangan Mesin Pakan Otomatis Memanfaatkan Energi Matahari Untuk Budidaya Biota Air Sebagai Salah Satu Solusi Ketahanan Pangan Dan Pemanfaatan Energi Terbaharukan Di Masa Pandemi. *Marine Kreatif*, 5(2).
- Setiawan, I., Sofyan, S. E., & Tamlicha, A. (2020). Pemanfaatan Lokasi Tambak Kawasan Alue Naga Aceh Besar Untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut Jenis *Glacilaria* Menggunakan Floating House Method Dalam Mendukung Ketahanan Pangan. *Marine Kreatif*, 4(2).
- Setiawan, I., Isbah, F., Muhammad, M., Yuni, S. M., Purnawan, S., Akram, A., & Ilhamsyah, Y. (2020). Study of water discharge in the Ulee Lheue Port Channel, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 429, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.