

**Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program *Blue Carbon*  
Sebagai Aksi Mitigasi Iklim Guna Membangun Ketahanan *Blue*  
*Economy* Di Masyarakat Pesisir**

Wawan Pembengo<sup>1</sup>, Sutrisno Hadi Purnomo<sup>2</sup>, Suyono Dude<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No. 6 Dulalowo Timur, Kota  
Tengah, Kota Gorontalo, Indonesia  
Email : [wawan.pembengo@ung.ac.id](mailto:wawan.pembengo@ung.ac.id)

**Abstrak**

*Indonesia berada pada peringkat 9 dari 10 negara yang paling rentan terhadap ancaman keamanan pangan akibat dampak perubahan iklim. Temuan ilmiah terbaru mengenai dampak perubahan iklim di lautan, seperti pemanasan laut, pengasaman, deoksigenasi, kenaikan permukaan air laut dan meningkatnya aktivitas badai, serta bagaimana dampak ini membuat orang lebih rentan terhadap migrasi dan pemindahan. Upaya program Blue Carbon dan Blue Economy dapat terintegrasi dengan kegiatan pengelolaan lingkungan yang telah dilaksanakan masyarakat di tingkat lokal dengan memperhatikan faktor risiko iklim dan dampak perubahan iklim yang mungkin terjadi. Tempat pelaksanaan KKN Tematik UNG ini di desa Panca Karsa 2 kecamatan Taluditi kabupaten Pohuwato propinsi Gorontalo. Waktu pelaksanaan mulai 3 September 2020 hingga 18 Oktober 2020. Jumlah mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan KKN tematik ini berjumlah 29 mahasiswa dari berbagai program studi yang ada di UNG yang dibawah bimbingan 3 dosen pembimbing lapangan. Bentuk program yang akan dilaksanakan oleh peserta KKN adalah pelatihan dan pembinaan meliputi Program Blue Carbon seperti restorasi dan pelestarian ekosistem mangrove, penanaman dan pelestarian ekosistem lamun sedang Program Blue Economy seperti teknik hidroponik dari sampah plastik dan teknik vertikultur. Hasil yang dicapai dari program KKN Tematik UNG 2020 ini yakni penerapan program Blue Economy dibutuhkan guna peningkatan ketahanan ekonomi masyarakat dengan total keuntungan program sebesar Rp 4.975.000. Program hidroponik dan vertikultur berperan dalam memacu semangat masyarakat dalam mengefektifkan dan mengurangi sampah plastik yang nantinya banyak digunakan untuk teknologi hidroponik dan vertikultur. Terukurnya potensi dan kontribusi masyarakat desa melalui aksi-aksi lokal yang spesifik dalam hal upaya mitigasi iklim.*

**Keyword : Blue Carbon, Mitigasi Iklim, Blue Economy**

*Indonesia is ranked 9 out of 10 countries most vulnerable to food security threats due to the impact of climate change. Recent scientific findings regarding the impacts of climate change on the oceans, such as warming oceans, acidification, deoxygenation, rising sea levels and increased storm activity, and how these impacts make people more vulnerable to migration and displacement. The efforts of the Blue Carbon and Blue Economy programs can be integrated with environmental management activities that have been implemented by the community at the local level by taking into account climate risk factors and the possible impacts of climate change. The place for the UNG Thematic KKN is in the village of Panca Karsa 2, Taluditi sub-district, Pohuwato district, Gorontalo province. The implementation time starts from 3 September 2020 to 18 October 2020. The number of students involved in this thematic KKN is 29*

*students from various study programs at UNG who are under the guidance of 3 field supervisors. The form of programs that will be carried out by KKN participants is training and coaching including the Blue Carbon Program such as restoration and preservation of mangrove ecosystems, planting and preservation of seagrass ecosystems, while the Blue Economy Program such as hydroponic techniques from plastic waste and verticulture techniques. The results achieved from the 2020 UNG Thematic KKN program, namely the implementation of the Blue Economy program are needed to increase the economic resilience of the community with a total program benefit of Rp. 4,975,000. The hydroponics and verticulture programs play a role in spurring the spirit of the community in making and reducing plastic waste which will be widely used for hydroponic and verticulture technology. Measuring the potential and contribution of village communities through specific local actions in terms of climate mitigation efforts.*

**Keyword: Blue Carbon, Climate Mitigation, Blue Economy**

© 2021 Wawan Pembengo, Sutrisno Hadi Purnomo, Suyono Dude  
Under the license CC BY-SA 4.0

---

**Correspondence author** : Wawan Pembengo , [wawan.pembengo@ung.ac.id](mailto:wawan.pembengo@ung.ac.id),  
Gorontalo, and Indonesia

## **PENDAHULUAN**

Perubahan iklim merupakan permasalahan global yang tidak hanya terjadi di Indonesia. Peningkatan suhu permukaan bumi, intensitas cuaca ekstrim dan frekuensi bencana banjir dan kekeringan merupakan bukti nyata perubahan iklim. Herawati (2002) menyatakan bahwa perubahan iklim merupakan fenomena penyimpangan iklim dari keadaan normal yang melanda Indonesia dan dikenal pada dua kondisi yakni El Nino dan La Nina yang berpotensi menyebabkan bencana alam berupa kekeringan, banjir bandang, tanah longsor dan lain-lain. Perubahan iklim merupakan isu global yang disebabkan adanya perubahan pada parameter iklim seperti suhu, curah hujan, kelembaban udara, angin, kondisi awan, presipitasi maupun radiasi matahari (Sukma, 2012). Menurut Hilman (2007), Indonesia sudah rentan terhadap risiko bencana alam, seperti banjir, longsor, erosi,

badai tropis, kekeringan, dan akan menghadapi risiko yang lebih besar lagi ke depan akibat perubahan iklim

Pembiayaan bagi kegiatan perubahan iklim berupa mitigasi iklim di Indonesia selama ini belum tersedia, sehingga upaya penurunan emisi gas rumah kaca yang dilaksanakan oleh Pemerintah tidak dapat dilaporkan. NDC Indonesia memproyeksikan emisi baseline pada tahun 2030 mencapai 2.869 juta ton CO<sub>2</sub>e dengan tahun dasar (*base year*) 2010. Pada tahun 2030 tersebut target mandiri penurunan emisi GRK 29% adalah sebesar 834 juta ton CO<sub>2</sub>e, sedangkan target *conditional* (dukungan internasional) 38% adalah sebesar 1.081 juta ton CO<sub>2</sub>e. Target ini akan dicapai melalui aksi mitigasi dari kelima sektor yaitu energi, proses industri dan penggunaan produk (IPPU), pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya (AFOLU), serta limbah (Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018).

Sondakh (2015) menyatakan bahwa ekosistem pantai seperti mangrove dan padang lamun memberikan banyak servis yang penting untuk penyesuaian perubahan iklim. Sebagai contoh perlindungan dari badai dan kenaikan permukaan air laut, pencegahan erosi garis pantai, penyesuaian kualitas air pantai, penyediaan habitat bagi perikanan yang penting secara komersil dan spesies laut yang terancam punah, serta ketahanan pangan bagi banyak masyarakat pesisir. Heriyanto dan Bintal (2017) mengungkapkan bahwa ekosistem mangrove mampu menyerap rata-rata 8 ton CO<sub>2</sub>e/ha/tahun. Nilai ini kurang lebih 2 kali hingga 4 kali lebih besar dari pada nilai pengamatan secara global terhadap hutan tropis yang lebat (1.8–2.7 ton CO<sub>2</sub>e/ha/tahun) dan hal ini membantu dalam hal mitigasi iklim.

## **METODE PELAKSANAAN**

Tempat pelaksanaan KKN Tematik UNG ini di desa Panca Karsa 2 kecamatan Taluditi kabupaten Pohuwato propinsi Gorontalo. Waktu pelaksanaan mulai 3 September 2020 hingga 18 Oktober 2020. Jumlah mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan KKN tematik ini berjumlah 29 mahasiswa dari berbagai program studi yang ada di UNG yang dibawah bimbingan 3 dosen pembimbing lapangan.

Bentuk program yang akan dilaksanakan oleh peserta KKN Tematik UNG adalah pelatihan dan pembinaan meliputi Program *Blue Carbon* seperti restorasi dan pelestarian ekosistem mangrove, penanaman dan pelestarian ekosistem lamun sedangkan Program *Blue Economy* seperti teknik hidroponik dari sampah plastik dan teknik vertikultur.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pendampingan pemberdayaan masyarakat dilakukan oleh mahasiswa selama program KKN pengabdian yang intensif dan terarah serta tercapai tujuan dari permasalahan yang dialami masyarakat. Penempatan mahasiswa pada berbagai program dalam rangka pemetaan potensi dan masalah yang muncul serta solusi dan alternatifnya. Dari berbagai program yang direncanakan mahasiswa ditempatkan sesuai dengan kondisi masyarakat dan masalah yang dialaminya. Upaya program *Blue Carbon* dan *Blue Economy* dapat terintegrasi dengan kegiatan pengelolaan lingkungan yang telah dilaksanakan masyarakat di tingkat lokal dengan memperhatikan faktor risiko iklim dan dampak perubahan iklim yang mungkin terjadi. Seluruh upaya yang telah dilaksanakan masyarakat, perlu diinventarisasi dan

terdata dengan baik agar dapat diukur kontribusinya terhadap pencapaian target dan peningkatan ekonomi masyarakat.

KKN Tematik dimulai dengan penerimaan oleh ketua desa Panca Karsa 2 kecamatan Taluditi Kabupaten Pohuwato kemudian melakukan survei awal kondisi lokasi serta pengamatan terhadap potensi-potensi lokal desa dalam upaya mengimplemetasikan Kegiatan Program *Blue Carbon* dan *Blue Economy*.

Penduduk desa Panca Karsa 2 kecamatan Taluditi Kabupaten Pohuwato sekitar 50 – 80 % bermata pencaharian sebagai petani. Berdasarkan hal ini dibutuhkan pengembangan kapasitas petani dalam hal mitigasi iklim berupa kegiatan program *Blue Economy* seperti teknologi hidroponik dan teknik vertikultur. Program *Blue Carbon* tidak direalisasikan mengingat kondisi wilayah desa Panca Karsa 2 umumnya lahan tegalan dan masyarakatnya berprofesi sebagai petani.



**Gambar 1. Penerimaan Mahasiswa dan DPL KKN Tematik UNG oleh Kepala Desa Panca Karsa 2**

Teknologi hidroponik merupakan teknologi budidaya tanaman yang memanfaatkan air dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Media tanam yang digunakan disebut media tanam inert yakni media tanam yang relatif tidak menyediakan unsur hara dan umumnya media sebagai *buffer* atau penyangga tanaman. Beberapa media tanam inert di antaranya arang sekam, spons, pasir, kerikil, sabut kelapa, serbuk kayu, rockwool dll. Media tanaman hidroponik yang ideal untuk harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Bersifat porous atau mudah meresapkan air yang berlebihan;
2. Dapat menyimpan air;
3. Tidak mengandung garam laut atau kadar salinitas rendah;
4. Keasaman tanah netral hingga alkalis, yakni pada pH 6 – 7;
5. Tidak mengandung organisme penyebab hama dan penyakit;

Teknologi vertikultur merupakan istilah *verticulture* dalam bahasa Inggris yakni *vertical* artinya bertingkat dan *culture* artinya budidaya. Jadi vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat. Teknik budidaya ini tidak memerlukan lahan yang luas, bahkan dapat dilakukan pada rumah yang tidak memiliki halaman sekalipun. Pemanfaatan teknik vertikultur ini memungkinkan untuk berkebun dengan memanfaatkan tempat secara efisien. Kelebihan sistem vertikultur :

1. Efisiensi penggunaan lahan karena yang ditanam jumlahnya lebih banyak dibandingkan sistem konvensional.
2. Penghematan pemakaian pupuk dan pestisida.
3. Kemungkinan tumbuhnya rumput dan gulma lebih kecil.
4. Dapat dipindahkan dengan mudah karena tanaman diletakkan dalam wadah tertentu.

## 5. Mempermudah monitoring/pemeliharaan tanaman

Tanaman yang sesuai pada sistem vertikultur adalah jenis sayuran, buah dan tanaman hias seperti sawi, kangkung, pakchoy dan tanaman sayuran lainnya.

Terdapat tiga aspek yang harus dipersiapkan dalam budidaya secara vertikultur, yaitu:

### 1. Pembuatan rak vertikultur.

Pelaksanaan vertikultur dapat menggunakan bangunan khusus (modifikasi dari sistem *green house*) Bahan yang dapat digunakan misalnya kayu, bambu, pipa paralon, pot, kantong plastik dan gerabah.

### 2. Penyiapan dan penggunaan pupuk.

Pupuk yang disiapkan dapat berupa pupuk organik dan pupuk kimia. Pupuk diaplikasikan dalam dosis dan waktu aplikasi yg tepat.

### 3. Penanaman dan pemeliharaan.

Berdasarkan hasil penyuluhan dan pelatihan teknis menunjukkan masyarakat desa Panca Karsa 2 aktif dan sudah mampu melakukan teknologi yang telah diuji cobakan melalui pelatihan teknis hidroponik dan vertikultur. Hal ini ditunjukkan dengan antusiasnya dan menguji cobakan langsung proses tersebut.



**Gambar 2. Kegiatan pelatihan program *Blue Economy* oleh DPL**

Prosedur pembuatan teknologi *Blue Economy* berupa teknologi :

1. Teknologi Hidroponik

Pelatihan teknologi hidroponik ini dimulai dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Menyediakan bahan-bahan yang diperlukan seperti pipa pvc, media inert rock woll, netpot, benih sayur pakchoy, nutrisi hidroponik, pompa hidroponik, tong penampung
- b. Merakit model rangkaian hidroponik sesuai yang telah disediakan





**Gambar 3. Mahasiswa KKN merakit model hidroponik**

- c. Meramu bahan nutrisi hidroponik yang terdiri dari cairan nutrisi dan bubuk nutrisi yang dapat dicampur sesuai dengan bentuk dan ukuran model rangkaian hidroponik.



**Gambar 4. Nutrisi hidroponik**

- d. Mencoba model rangkaian hidroponik dengan mengalirkan campuran cairan nutrisi hidroponik yang sudah terhubung

dengan mesin pompa untuk menjaga sirkulasi cairan di dalam tong penampung dan diedarkan ke model rangkaian hidroponik.



**Gambar 5. Model rangkaian hidroponik**

## **2. Teknologi Vertikultur**

Pelatihan teknologi vertikultur ini dimulai dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Menyediakan alat dan bahan seperti bambu, kayu, tali ijuk, media tanam tanah, pupuk kompos, benih sayur kangkung dan lain-lain.
- b. Merakit model rangkaian vertikultur sesuai yang diinginkan.



**Gambar 6. Model rangkaian vertikultur**

- c. Membuat komposisi media tanam yang terdiri dari nedia tanah ditambah pupuk kompos serta pupuk kotoran hewan lainnya.



**Gambar 7. Media tanam tanah dicampur pupuk kotoran dan kompos**



- d. Melakukan penanaman tanaman dimana pada kegiatan KKN tematik ini mahasiswa menanam benih sayur kangkung dan pakchoy.



**Gambar 8. Melakukan penanaman benih**

- e. Melakukan pemeliharaan tanaman seperti melakukan penyiraman rutin harian, mengendalikan gulma serta melakukan pemupukan secara berkala guna pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

## **Rencana Tahapan Berikutnya**

Rencana tahap berikutnya melalui analisa kelayakan ekonomi program teknologi *Blue Economy* yakni :

### **A. Biaya Tetap**

Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya tidak dipengaruhi oleh tingkat output yang dihasilkan. biaya tetap yang dihitung dalam usaha hidroponik dan vertikultur adalah biaya-biaya penyusutan peralatan yang digunakan dalam proses produksi, adapun perhitungan untuk tempat usaha tidak dicantumkan karena tempat usaha yang dipergunakan adalah milik pribadi masing-masing dan bukan tempat yang disewa hidroponik dan vertikultur. Biaya penyusutan pada usaha hidroponik dan vertikultur yaitu pompa pada teknologi hidroponik dan media bambu sebagai media pada vertikultur dihitung selama 1 tahun sedangkan untuk peralatan lainnya yaitu penampung dihitung selama 5 tahun.

### **B. Biaya Variabel**

Bahan baku pendukung yang digunakan untuk teknologi hidroponik yaitu pipa pvc berdiameter 3 inci, penutup paralon, penyambung paralon, lem pipa, gergaji pemotong, nutrisi hidroponik, media inert rockwool, netpot, benih tanaman pakchoy. Biaya yang dikeluarkan dalam satu kali produksi untuk teknologi hidroponik sebesar Rp 1.050.000.,

Bahan baku pendukung yang digunakan untuk teknologi vertikultur yaitu bambu, tali ijuk, media tanam pupuk kotoran, pupuk kompos, beinh tanaman sayuran. Biaya yang dikeluarkan dalam satu kali produksi untuk teknologi vertikultur sebesar Rp 475.000.,

**Tabel 2. Biaya variabel satu kali produksi usaha teknologi hidroponik dan vertikultur di Panca Karsa 2 Kecamatan Taluditi kabupaten Pohuwato**

No	Uraian	Satuan	Harga (Rp)	Jumlah	Jumlah (Rp)
<b>Teknologi Hidroponik</b>					
1	Pipa pvc berdiameter 3 inci	Ujung	150.000	3	450.000
2	Penutup paralon	buah	5.000	10	50.000
3	Penyambung paralon	buah	5.000	10	50.000
4	Lem pipa	Lem	15.000	1	15.000
5	Pompa	unit	150.000	1	150.000
6	Nutrisi hidroponik	bahan	150.000	1	150.000
7	Media inert rockwoll	slab	60.000	1	60.000
8	Netpot	unit	100.000	1	100.000
9	Benih tanaman pakchoy	pak	25.000	1	25.000
	Total				1.050.000
<b>Teknologi Vertikultur</b>					
1	Bambu	ujung	10.000	5	50.000
2	Tali ijuk	unit	25.000	1	25.000
3	Media tanam pupuk kotoran	karung	20.000	5	100.000
4	Pupuk kompos	karung	20.000	5	100.000
5	Benih tanaman	sachet	50.000	3	150.000
6	Paku	kg	50.000	1	50.000
	Total				475.000
	<b>Total Produksi</b>				<b><u>1.525.000</u></b>

## **Analisis Penerimaan dan Keuntungan**

Penerimaan adalah hasil kali antara harga jual dengan total produksi. Pada usaha hidroponik dan vertikultur yang dimaksud penerimaan adalah hasil kali antara harga jual produk hidroponik dan vertikultur dengan produksi untuk satu kali proses produksi. Harga jual hidroponik sebesar Rp 10.000 per tiga tanaman dimana diperoleh sebanyak 75 tanaman dengan hasil per satu kali panen sebesar Rp 250.000. Untuk 1 rangkaian model hidroponik dapat untuk 20 kali panen jadi penerimaan untuk teknologi hidroponik sebesar Rp 5.000.000,-.

Harga jual vertikultur sebesar Rp 5.000 per 10 tanaman dimana diperoleh sebanyak 200 tanaman dengan hasil per satu kali panen sebesar Rp 100.000. Untuk 1 rangkaian model vertikultur dapat untuk 15 kali panen jadi penerimaan untuk teknologi vertikultur sebesar Rp 1.500.000,-

**Tabel 3. Keuntungan Usaha Teknologi Hidroponik dan Vertikultur di Desa Panca Karsa 2 Kecamatan Taluditi kabupaten Pohuwato**

No	Program Blue Economy	Uraian		Keuntungan
		Total Penerimaan	Total Biaya Produksi	
1	Hidroponik	5.000.000	1.050.000	3.950.000
2	Vertikultur	1.500.000	475.000	1.025.000
				<b>4.975.000</b>

Jadi total keuntungan pembuatan program *Blue Economy* berupa teknologi hidroponik dan vertikultur adalah sebesar **Rp 4.975.000**.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis pada hasil pembahasan dan perencanaan ke tahap berikutnya, maka pelaksanaan KKN Tematik UNG 2020 di desa Panca Karsa 2 kecamatan Taluditi kabupaten Pohuwato disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penerapan program *Blue Economy* dibutuhkan guna peningkatan ketahanan ekonomi masyarakat dengan total keuntungan program sebesar Rp 4.975.000.
2. Program hidroponik dan vertikultur berperan dalam memacu semangat masyarakat dalam mengefektifkan dan mengurangi sampah plastik yang nantinya banyak digunakan untuk teknologi hidroponik dan vertiultur.
3. Terukurnya potensi dan kontribusi masyarakat desa melalui aksi-aksi lokal yang spesifik dalam hal upaya mitigasi iklim.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada pihak LPPM UNG yang telah mendanai kegiatan KKN Tematik ini melalui pembiayaan BLU PNBPN UNG. Diucapkan terima kasih juga kepada Pemda Kabupaten Pohuwato dalam hal ini kepala desa dan aparat Desa Panca Karsa 2 Kecamatan Taluditi.

## REFERENCES

- Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. *Pedoman Penentuan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim*. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Jakarta.
- Herawati, Susi. 2002. *Analisis Peluang Ketersediaan Air Aktual dan Potensi Pertanian pada Tiga Kondisi Iklim (El Nino, Normal, La Nina)*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Hilman M. 2007. *Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta
- Sukma, A Prima. 2012. *Dampak Perubahan Iklim Dan Strategi Adaptasi Masyarakat Sekitar Hutan Di Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Sondakh, F. A. Calvyn. 2015. *Estimasi Potensi Penyerapan Karbon Biru (Blue Carbon) Oleh Hutan Mangrove Sulawesi Utara*. Jurnal of Asean Studies on Maritime Issue. Vol 1. No. 1. Hal 24 – 29.
- Heriyanto, Teguh., Bintal, Amin. 2017. *Analisis Biomassa dan Cadangan Karbon pada Ekosistem Mangrove Desa Malang Rapat kabupaten Bintan*. J. Berkala Perikanan Terubuk Vol 42. No.1. Hal 24 – 34.