

Indeks Kesesuaian Transplantasi Karang di Desa Kampung Baru-Bintan Kepulauan Riau

Coral Transplantation Conformity Index in Kampung Baru-Bintan Village, Riau Islands

Rika Kurniawan^{1*}, Thamrin², Nofrizal³, Agung Dhamar Syakti⁴, Aras Mulyadi⁵,
Mubarak⁶, Victor Amrifo⁷, Dony Apdillah⁸, Yusni Ikhwan Siregar⁹

¹Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, ⁴⁸Enviromental Science Graduate, Raja Ali Haji Maritime University, ²³⁵⁶⁷⁹Enviromental Science Graduate, Riau University. *Corespondent email: rikakurniawan@umrah.ac.id

Received: 05 December 2022 | Accepted: 30 December 2022 | Published: 31 December 2022

Abstrak. Transplantasi karang merupakan teknik perbanyakan koloni karang dengan memanfaatkan reproduksi aseksual karang secara fragmentasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui indeks kesesuaian lahan transplantasi karang (*Corals Reef Transplant - CRT*) di Desa Kampung Baru-Bintan Kepulauan Riau. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2022 di *site area* transplantasi yang ditentukan dengan metode survei. Analisis kesesuaian lokasi transplantasi karang dilakukan dengan penilaian cepat secara langsung pada *site area* secara *in-situ*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks kesesuaian sebesar 90% yang berarti bahwa *site area* transplantasi karang berada pada kategori Sangat Sesuai (S1).

Kata kunci: Transplantasi Karang, Penilaian Cepat *In-Situ*, Indeks Kesesuaian Transplantasi.

Abstract. Coral transplantation is a technique to propagate coral colonies by utilizing asexual reproduction of corals by fragmentation. This research was conducted to determine the land suitability index of coral reef transplantation (CRT) in Kampung Baru Village-Bintan Riau Islands. This research was conducted in March 2022 in the transplantation site area determined by the survey method. Analysis of coral transplantation site suitability was conducted by rapid assessment, using real-time *in situ* area assessment. The results showed that the suitability index value was 90% which indicated the coral transplantation site area was in the Highly Suitable (S1) category.

Keywords: Coral Transplantation, Rapid Assessment *In-Situ*, Corals Reef Transplantation Index (CRT).

PENDAHULUAN

Indonesia terkenal memiliki mega biodiversitas di dunia, Indonesia kaya akan keanekaragaman terumbu karang. Namun seiring dengan perkembangan dan kebutuhan makhluk hidup yang makin tinggi, kelangsungan hidup terumbu karang mulai terancam, khususnya didaerah pulau-pulau kecil (Apdillah *et al*, 2020; Harvey *et al.*, 2018; Yuliani *et al*, 2017). Terumbu karang dan biota laut seperti ikan yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Studi terumbu karang telah banyak dilakukan (Shidqi *et al*, 2017; Putra *et al*, 2018; Kurniawan *et al*, 2019a). Namun hasil penelitian secara umum tentang organisme tersebut tidak diimbangi dengan jumlah keanekaragaman hayati yang begitu beragam (Siregar *et al*, 2021).

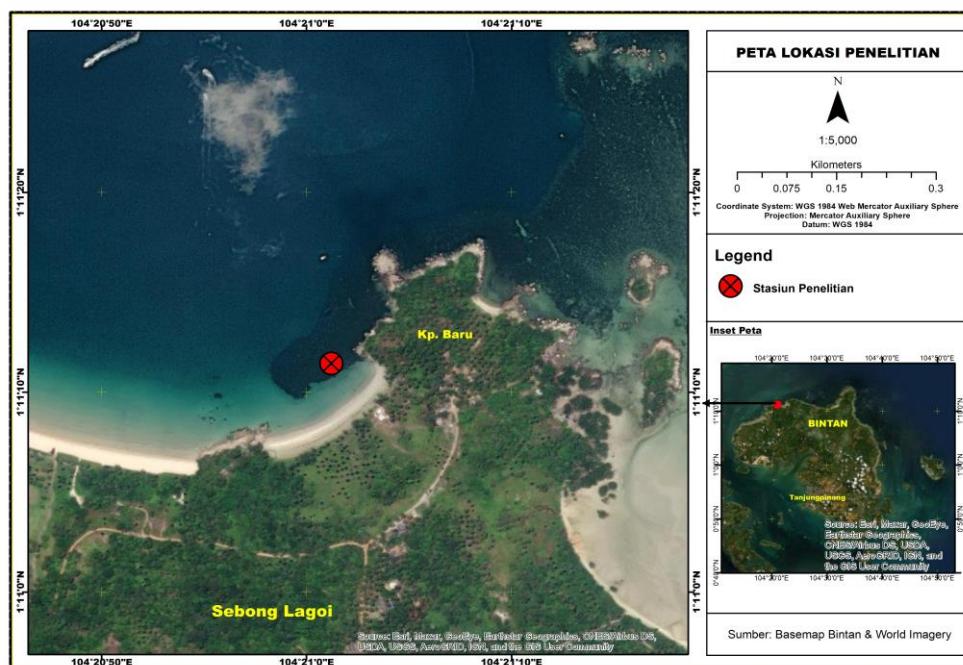
Banyak perilaku manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem terumbu karang seperti pembuangan limbah ke laut, menangkap ikan dengan cara mengebom, mengambil trumbu karang secara liar, dan sebagainya. Akibatnya banyak karang yang rusak dan mati (Kurniawan *et al*, 2016).

Transplantasi karang merupakan teknik perbanyak koloni karang dengan memanfaatkan reproduksi aseksual karang secara fragmentasi ([Harianto *et al*, 2015](#)). Beberapa ahli sering juga menggunakan istilah propagasi sebagai kata lain untuk transplantasi karang. Berbagai kalangan dapat terlibat dalam mengusahakan dan melakukan rehabilitasi karang dengan metode ini. Namun saat ini metode yang digunakan masih ada yang mengadopsi metode untuk perdagangan karang hias bukan untuk rehabilitasi. Metode dengan beton dan pengontrolan terhadap alga salah satu kunci keberhasilan dalam transplantasi karang. Pencarian bibit-bibit karang yang unggul yang kuat terhadap alga dan penyakit menjadi solusi penting dalam peningkatan keberhasilan transplantasi karang ([Subhan *et al*, 2014](#)).

Salah satu kegiatan dari pengelolaan terumbu karang yang efektif yaitu rehabilitasi terumbu karang. Kegiatan rehabilitasi bertujuan untuk memulihkan karang yang telah rusak ([KKP, 2010](#)). Karang muda diperbanyak disuatu lokasi tertentu yang kemudian ditransplantasikan kembali dengan struktur buatan diperlukan untuk tempat menempelkan karang ([Dean dan Kleine, 2012](#)). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui indeks kesesuaian lahan transplantasi karang (*Corals Reef Transplant - CRT*) dengan metode penilaian cepat secara *real-time* pada *site area* secara *in-situ*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2022 di *site area* transplantasi yang ditentukan dengan metode survei. Analisis kesesuaian lokasi transplantasi karang dilakukan dengan penilaian cepat secara langsung pada *site area* secara *in-situ*. Stasiun penelitian ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) dengan memperhatikan kondisi lingkungan ideal untuk melakukan transpalantasi karang di wilayah administrasi Desa Kampung Baru Bintan Kepulauan Riau. Peta *site area* penelitian disajikan pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Site area penelitian transplantasi karang

Langkah-langkah untuk meningkatkan keberhasilan transplantasi karang untuk melihat laju pertumbuhan terumbu karang dimulai dari identifikasi dan penilaian kondisi parameter kualitas air dalam mendukung kegiatan transplantasi karang. Penentuan dan penelaahan terhadap parameter fisika dan kimia perairan pada *site area* selanjutnya dibandingkan dengan standar baku mutu sebagaimana yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Standar baku mutu parameter fisika kimia perairan untuk pertumbuhan karang

Parameter	Standar baku mutu
Suhu $^{\circ}\text{C}$	28 – 30 $^{\circ}\text{C}$
Salinitas $^{\circ}/\text{oo}$	33 – 34 PPT
PH	7 – 8,5 satuan
DO	>5 mg/L
Kecerahan/ Kekeruhan	> 80 %
Arus	0-25 m/detik
Kedalaman	-
AMonia	< 0,02 mg/l
Kemiringan dasar perairan	< 5°

Sumber: [Davis dan Tesdell \(1995\)](#); [Gomes dan Yap \(1988\)](#); [Kurniawan et al \(2016\)](#); [Nybakken \(1992\)](#); [Thamrin \(2006\)](#); [PP.No.12 \(2021\)](#).

Kesesuaian *site area* transplantasi karang mempertimbangkan sebelas parameter penilaian, yaitu: Kedalaman perairan, Kecerahan perairan, Kekeruhan air, Suhu, Salinitas, Kecepatan arus, Gelombang, Tipe substrat, Paparan terumbu, Keterlindungan dan Jarak sumber bibit (**Tabel 2**).

Tabel 2. Indeks penilaian *Coral Reef Transplantation* (CRT).

Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S3	Skor
Kedalaman (m)	4	3-7	3	8-15	2	<3 atau >15	1
Kecerahan (%)	4	Tinggi/Cerah	3	Sedang/Kurang Cerah	2	Rendah/Tidak Cerah	1
Kekeruhan (%)	4	Rendah (bebas sedimen)	3	Sedang (agak keruh)	2	Tinggi (keruh)	1
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	4	25-29	3	23-35	2	<23 atau >35	1
Salinitas ($^{\circ}/\text{oo}$)	4	31-36	3	30 atau >36	2	<30	1
Kecepatan arus (m/dt)	3	0,3-04	3	0,1 - <0,3	2	<0,1	1
Gelombang	3	Agak berombak Keras	3	Kurang berombak	2	Tenang Lunak	1
Substrat dasar	3	(Rock, Dead coral, Rubble)	3	Semi lunak (Rubble dan pasir)	2	(Pasir dan lumpur)	1
Paparan terumbu	2	Relatif datar	3	Agak curam	2	Curam	1
Keterlindungan	2	Relatif Terbuka	3	Cukup terlindung	2	Terlindung	1
Jarak sumber bibit							
Indukan karang (m)	1	<100-300	3	300-500	2	>500	1
Total Bobot x Skor		102		68		34	

Sumber: [Sahetapy \(2016\)](#).

Indeks Kesesuaian Transplantasi (CRT) merupakan kelanjutan dari analisis matriks kesesuaian lokasi transplantasi karang. Estimasi yang digunakan untuk kesesuaian rehabilitasi ([Sahetapy, 2016](#)), melalui persamaan dibawah ini:

$$CRT = \Sigma [N_i / N_{\max}] \times 100 \%$$

Keterangan :

CRT = Indeks kesesuaian *Coral Reef Transplant*

N_i = Nilai parameter ke-i

N_{\max} = Nilai maksimum dari suatu kategori transplantasi

Keterangan:

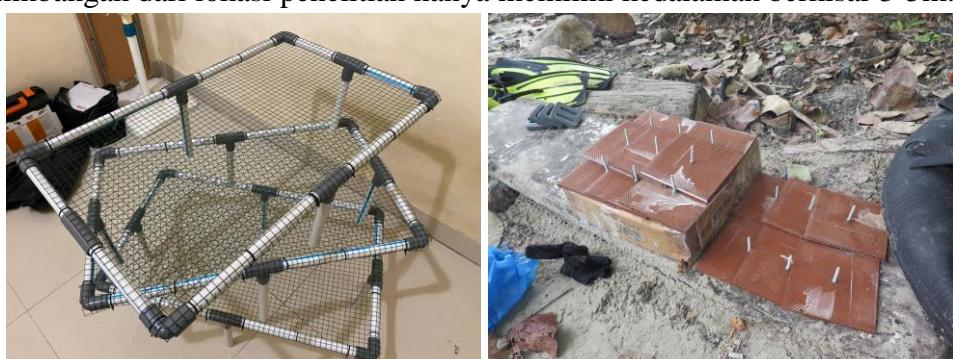
N_{\max} 102 = Jumlah (Bobot x S1)

S1 = Sangat sesuai, dengan nilai 75% - 100%

S2 = Sesuai, dengan nilai 50% - 74%

S3 = Tidak sesuai, dengan nilai 0% - 49%

Media transplantasi karang dapat dilakukan dengan metode rak/meja dengan bahan paralon ukuran panjang 80cm lebar 60cm, kawat besi sebagai alas rak/meja, serta substrat dari kramik berukuran 15cm x 15cm. Ketinggian rak/meja dari dasar perairan sekitar 25cm ([Gambar 2](#)), dengan pertimbangan dari lokasi penelitian hanya memiliki kedalaman berkisar 3-5m.



Gambar 2. Pembuatan meja/rak media transplantasi dan substrat transplantasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data biofisik untuk menentukan kesesuaian daerah transplantasi di Kampung Baru-Bintan, dilakukan secara *in-situ*. Parameter yang diukur meliputi: Suhu ($^{\circ}\text{C}$), Salinitas ($^{\circ}/\text{oo}$), PH, DO (mg/l), Kecerahan/ Kekeruhan (%), Kedalaman (m), Arus (s/m), Arus (s/m), Tipe Substrat, Paparan Terumbu, Jarak sumber bibit (m) dan Keterlindungan. Hasil dari pengukuran kualitas perairan dan biofisik di lokasi penelitian dapat dilihat pada [Tabel 3](#). dibawah ini:

Tabel 3. Parameter kualitas air dan kondisi biofisik di *site area* penelitian

Parameter	Hasil Pengamatan	Parameter	Hasil Pengamatan
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	29,2	Arus (s/m)	4,48
Salinitas ($^{\circ}/\text{oo}$)	29,7	Tipe Substrat	Keras (<i>Rock, Dead coral, Rubble</i>)
PH	8,18	Paparan Terumbu	Relatif datar (flat)
DO (mg/l)	4,37	Jarak sumber bibit (m)	50
Kecerahan/ Kekeruhan (%)	100	Keterlindungan	Relatif terbuka
Kedalaman (m)	5		

Untuk mengukur indeks kesesuaian transplantasi karang dilakukan pengukuran sebanyak 10 (sepuluh) variabel yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil pengukuran biofisik yang dilakukan secara *in-situ*, diperoleh nilai indeks kesesuaian transpalantasi karang sebagaimana yang disajikan pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Nilai indeks *Coral Reef Transplantation* (CRT) di site area penelitian

Parameter	Bobot	Kategori S1	Skor	Kategori S2	Skor	Kategori S3	Skor	Skor Akhir
Kedalaman (m)	4	3-7	3	8-15	2	<3 atau >15	1	3
Kecerahan (%)	4	Tinggi/Cerah	3	Sedang/Kurang Cerah	2	Rendah/Tidak Cerah	1	3
Kekeruhan (%)	4	Rendah (bebas sedimen)	3	Sedang (agak keruh)	2	Tinggi (keruh)	1	3
Suhu ($^{\circ}$ C)	4	25-29	3	23-35	2	<23 atau >35	1	3
Salinitas ($^{^{\circ}}/\text{oo}$)	4	31-36	3	30 atau >36	2	<30	1	1
Kecepatan arus (m/dt)	3	0,3->0,4	3	0,1 - <0,3	2	<0,1	1	3
Gelombang	3	Agak berombak	3	Kurang berombak	2	Tenang	1	2
Substrat dasar	3	Keras (<i>Rock, Dead coral, Rubble</i>)	3	Semi lunak (<i>Rubble dan pasir</i>)	2	Lunak (Pasir dan lumpur)	1	3
Paparan terumbu	2	Relatif datar	3	Agak curam	2	Curam	1	3
Keterlindungan	2	Relatif Terbuka	3	Cukup terlindung	2	Terlindung	1	3
Jarak sumber bibit								
Indukan karang (m)	1	<100-300	3	300-500	2	>500	1	3
Total Bobot x Skor			102		68		34	91 (89,2%)

Dari hasil matrik kesesuaian CRT rencana lokasi transplantasi karang memiliki penilaian dengan kategori sangat sesuai. Hal ini dsampaikan berdasarkan nilai CRT sebesar 89,2% (S1). Nilai biofisik lokasi penelitian transplantasi karang di Desa Kampung Baru-Bintan Provinsi Kepulauan Riau, memiliki kategori Sangat Sesuai (S1). Ini dapat dilihat dari hasil Indek Kesesuaian *Coral Reef Transplant*. Parameter kesesuaian yang disusun untuk menentukan indeks kesesuaian, memiliki syarat penunjang dalam keberhasilan kegiatan transpalantasi karang disuatu daerah ([Madduppa et al., 2016](#); [Saleky et al., 2016](#)).

Keragaman jenis indukan karang di lokasi, memiliki jenis dan sumber indukan untuk transplantasi yang lebih baik, diperoleh sebanyak 14 Genus karang. Terdiri dari *Acropora sp*, *Porites sp*, *Favites sp*, *Astreopora sp*, *Montipora sp*, *Turbeneria sp*, *Favia sp*, *Pachyseries sp*, *Sympyllia*, *Platygyra sp*, *Stylophora sp*, *Diploastrea sp*, *Euphyllia sp*, dan *Favona sp*. Keragaman jenis indukan yang tersedia disuatu tempat rencana transplantasi, akan mempermudah pemilihan indukan karang dalam proses transplantasi ([Madduppa et al., 2016](#)).

Pemilihan lokasi yang akan direncanakan transplantasi karang juga melihat kondisi keterlindungan. Kampung Baru yang dijadikan rencana lokasi transplantasi memiliki

keterlindungan relatif terbuka. Segingga daerah ini lebih baik dalam mendapatkan suplai makanan dan oksigen yang cukup (Santoso dan Kardono, 2008).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *site area* transplatanasi karang yang terdapat di Desa Kampung Baru Bintan Kepulauan Riau menunjukkan kelayakan yang sangat sesuai (S1) berdasarkan nilai indek kesesuaian *Coral Reef Transplant* (CRT). Oleh sebab itu *site area* ini sangat memungkinkan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengamati laju pertumbuhan karang dengan metode transplantasi.

REFERENSI

- Apdillah, D., Susilo., S. B., Kurniawan. R., dan Amrifo. V., 2020. Indeks Keberlanjutan Pembangunan Pulau Kecil untuk Wisata Bahari Menggunakan Modifikasi Kombinasi Rapsmile dan Rapbeachtour (Studi Kasus Pulau Benan dan Pulau Abang, Kepulauan Riau) - Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan 13 (1): 127-138.
- Davis. D., Tesdell. C., 1995. Recreational SCUBA diving and carrying capacity in Marine Protected Area. *J Ocean and Coastal Management*. 2(6):19-40.
- Gomez. E.D., Yap. H.T., 1988. Monitoring reef condition. *in* kenchington ra, hudson bet, editor. coral reef management handbook. UNESCO Regional Office for Science and Technology for Sounth East Asia (ROSTSEA). Jakarta.
- Harianto., Musrin., dan Asri., 2015. Rehabilitasi Terumbu Karang Akibat Pengeboman Dengan Metode Transplantasi Menggunakan Karang Jenis Acropora Sp-Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA (V): 388-394
- Harvey., Bethany.J., Kirsty.L.N., Julia. L.B., David. P. E., 2018. Ecosystem-based Management of Coral Reefs Under Climate Change. *Ecology and Evolution* 8(12) 6354-6368.
- KKP.2010. Pedoman Pemanfaatan dan Perdagangan Karang Hias Hasil Pengembangbiakan. Derektorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Dirjen KP3K, KKP
- Kurniawan. R., Fredinand. Y., Handoko. A. S., 2016. Pengembangan Wisata Bahari Secara Berkelanjutan Di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8(1) : 367-383.
- Kurniawan,R.,Ariestasari,A.,Silalahi,R.S.,Karin,I.,Febrianto,T.,Kurniawan,D.,Amrifo,V.,Abraar, M, Syakti,A.D. 2019. Identification Acroporidae and Favidae by a newly approach called Reef Identification Knowhow Application-Reconstructed by 3D Imagery (RIKA-R3DI) Method- MethodsX (6) : 1084-1100.
- Kurniawan. R., Dino. A., Awaluddin., 2019. Identifikasi Terumbu Karang Genus Favites dengan Menggunakan Metode Reef Identification Knowhow Application-Reconstructed by 3D Imagery (RIKA-R3DI) - SIMBIOSA (8) : 179-182.
- Madduppa. H., Subhan. B., Arafat. D., dan Zamani. N.P., 2016. Riset dan Inovasi Terumbu Karang dan Proses Pemilihan Teknik Rehabilitasi: Sebuah Usulan Menghadapi Gangguan Alami dan Antropogenik Kasus Di Kepulauan Seribu. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, Institut Pertanian Bogor, Vol. 3 (2): 130-139.
- Nybakken. J.W., 1992. Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa: H.M Edman, Koesoebiono, D. Bengen, M. Hutomo dan S Sukardjo. Jakarta. (ID): Gramedia.

- Sahetapy. D., 2016.** Penzonasian dan Penatakelolaan Kawasan Konservasi Perairan Teluk Tuahaha Berbasis Ekosistem. *Proposal Disertasi*. Program Doktor (S3), Program Studi Ilmu Kelautan, Pascasarjana Universitas Pattimura. Ambon. Hal: 88-92
- Saleky. D., Setyobudiandi. I., Toha. H.A., Takdir. M., Madduppa. H., 2016.** Length-weight Relationship and Population Genetic of Two Marine Gastropods Species (Turbinidae: *Turbo sparverius* and *Turbo bruneus*) in The Bird Seascapes Papua, Indonesia. *Biodiversitas* 17: 208-217.
- Santoso. A. D. dan Kardono., 2008.** Teknologi Konservasi dan Rehabilitasi Terumbu Karang. Peneliti di Pusat Teknologi Lingkungan. *Badan Pengajian dan Penerapan Teknologi*. Jakarta. 9 (3) : 121-226.
- Shidqi R.A., Pamuji B., Sulistiantoro. T., Risza. M., Faozi A.N., Muhammad A.N., Muhamram M.R., Putri. E.D., Hartini. R., Valentina. B., Fakhri. R.Z., Putra. G.G., Kurniawan. R., Pratomo. A and Syakti. A.D., 2018** Coral Health Monitoring at Melinjo Island and Saktu Island: Influence From Jakarta Bay Regional Studies in Marine Science 18: 237-242.
- Siregar. Y. I., Nasution, S, Kurniawan. R., 2021.** Biodiversity of Associated Megabenthic Invertebrate of Corall Reef Ecosystem of Petong Island Batam Indonesia-IOP Conference Series Earth and Environmental Science. 934: 012070
- Subhan. B., Madduppa. H., Arafat. D., dan Soedharma. D., 2014.** Bisakah transplantasi karang perbaiki ekosistem terumbu karang. Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan, 1(3), 159-164.
- Thamrin., 2006.** Karang. biologi reproduksi dan ekologi. Pekanbaru (ID): Minamandiri Pres.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021** tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lampiran VIII. Baku Mutu Air Laut.
- Putra. R. D., Suryanti. A., Kurniawan. D., Pratomo. A., Irawan. H., Raja'i. T. S., Kurniawan. R., Pratama. G., 2018.** Responses of herbivorous fishes on coral reef cover in outer island Indonesia (Study Case: Natuna Island)-E3S Web of Conference. 47: 04009
- Yuliani. W., M. Ali S., Saputri. M., 2016.** Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang oleh Masyarakat di Kawasan Lhokseudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi* 1(1): 1-9.

Authors:

- Rika Kurniawan**, Faculty of Marine Science and Fisheries-Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: rikakurniawan@umrah.ac.id
- Thamrin**, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: thamrin@lecturer.unri.ac.id
- Nofrizal**, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: aan_fish@yahoo.com
- Agung Dhamar Syakti**, Environmental Science Graduate – Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: agungsyakti@chemist.com
- Aras Mulyadi**, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: arasmulyadi@lecturer.unri.ac.id
- Mubarak**, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: mubarak@lecturer.unri.ac.id

SIMBIOSA, Desember (2022) Vol. 11 (2): 110-117

Kurniawan *et al.*, 2022. Indeks Kesesuaian Transplantasi Karang ...

Victor Amrifo, Enviromental Science Graduate— Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: viktoramrifo@lecturer.unri.ac.id

Dony Apdillah, Enviromental Science Graduate – Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: doniapdillah@umrah.ac.id

Yusni Ikhwan Siregar, Enviromental Science Graduate— Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email:yusniikhwan@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Kurniawan, R., Thamrin, Nofrizal, Syakti, A.D., Mulyadi, A., Mubarak, Amrifo, V., Apdillah, D., Siregar, Y.I. 2022. Coral transplantation conformity index in Kampung Baru-Bintan Village, Riau Islands. *Simbiosa*, 11(2): 110-117. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v11i2.4749>