

Analisis Kerapatan dan Proksimat pada Tumbuhan Air Rumput Gelembung (*Utricularia gibba*) di Perairan Rawa Gambut Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis, Riau

*Analysis of Density and Proximate Content of Water Grass Plants (*Utricularia gibba*) in the Waters of Rawa Gambut, Bukit Batu District, Bengkalis District, Riau*

Humay Arsyakinah¹, Eddiwan^{1*}, Deni Efizon¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: eddiwan@lecturer.unri.ac.id

(Diterima/Received: 6 Oktober 2024; Disetujui/Accepted: 8 November 2024)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan dan kualitas air pada perairan rawa gambut serta mengetahui kadar proksimat pada tumbuhan air *Utricularia gibba* di Perairan Rawa Gambut Kecamatan Bukit Batu Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari - Februari 2024, berlokasi di perairan rawa gambut, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. Penelitian ini menggunakan metode survei, dengan cara penghitungan kerapatan menggunakan petak kuadrant. Sedangkan penghitungan kadar proksimat menggunakan metode AOAC. Hasil dari penelitian ini diketahui kerapatan tertinggi terdapat pada Stasiun I yaitu 91,55 spesies/m², sedangkan kerapatan terendah terdapat pada Stasiun III yaitu 76,16 spesies/m². Kandungan proksimat menunjukkan bahwa *U. gibba* memiliki kandungan protein berkisar 8,56- 9,98 %, lemak sebesar 2,33%, karbohidrat sebesar 3,98%, dan serat sebesar 37,33%. Perairan rawa gambut di Kecamatan Bukit Batu diketahui memiliki kandungan fosfat bernilai cukup tinggi 0,2898 mg/L dan termasuk hipertrofik (kesuburan sangat baik).

Kata Kunci: Perairan Rawa Gambut, *Utricularia gibba*, Kerapatan.

ABSTRACT

This research aims to determine the density and quality of water in peat swamp waters and determine the proximate levels of the aquatic plant *Utricularia gibba* in Peat Swamp Waters, Bukit Batu District, Bengkalis Regency, Riau Province. This research was carried out in January - February 2024, located in peat swamp waters, Bukit Batu District, Bengkalis Regency. This research uses a survey method to calculate density using quadrant plots. Meanwhile, proximate levels were calculated using the AOAC method. The results of this research showed that the highest density was at Station I, namely 91.55 species/m², while the lowest density was at Station III, namely 76.16 species/m². Proximate content shows that *U. gibba* has a protein content ranging from 8.56- 9.98%, a fat of 2.33%, a carbohydrate of 3.98%, and a fiber of 37.33%. Peat swamp waters in Bukit Batu District are known to have a reasonably high phosphate content of 0.2898 mg/L and are hypertrophic (very good fertility).

Keywords: Peat Swamp Waters, *Utricularia gibba*, Density.

1. Pendahuluan

Rawa gambut adalah rawa yang didominasi oleh tanah gambut, yang mempunyai fungsi hidrologi dan lingkungan yang berguna bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya sehingga harus

dilindungi dan dilestarikan (Bormann & Christner, 1980). Rawa gambut merupakan ekosistem yang spesifik dan rentan, baik dilihat dari segi habitat lahannya maupun dari segi keragaman vegetasi dan biotanya (Campagne et al., 2014). Rawa gambut berupa gambut

dengan kandungan bahan organik yang tinggi dengan ketebalan kurang dari 0,5 m sampai dengan kedalaman lebih dari 20 m (Wahyunto, 2008). Ekosistem rawa gambut dicirikan dengan tingginya kadar lumpur dan serasah daun yang telah mengalami dekomposisi (Kennedy *et al.*, 2010).

Riau merupakan provinsi dengan gambut tropis terluas di Indonesia yakni 4,044 juta ha atau 56,1 % dari luas total gambut di Sumatera (Alongi & Sasekumar, 2013). Potensi yang sangat besar ini memberikan manfaat ekonomi dan lingkungan. Meskipun demikian kesalahan dalam melakukan pengelolaan telah mengakibatkan kerusakan hutan dan berdampak terhadap hilangnya berbagai potensi keanekaragaman hayati yang ada di Provinsi ini (Gunawan *et al.*, 2012).

Perairan rawa gambut Kecamatan Bukit Batu didominasi tumbuhan air *Utricularia gibba* yang mengambang dan menjalar hingga menutupi hampir semua permukaan perairan (Sweet *et al.*, 2014) Hal ini disebabkan oleh sisa pupuk dari penanaman pohon akasia dan kualitas air di sekitar rawa gambut. *U. gibba* merupakan tumbuhan karnivora akuatik dengan morfologi yang sangat terspesialisasi luar biasa karena berseratnya jaringan cabang dan organ mirip daun yang mengambang, tidak adanya akar yang dapat dikenali, dan struktur perangkapnya ontogeni yang kurang dikenal yang berfungsi untuk menangkap dan mencerna mangsa (Chormanski & Richards, 2012).

Tumbuhan air memiliki hubungan dan perannya yang relatif penting bagi komponen biotik lainnya di ekosistem perairan seperti ikan (Chowdhury *et al.*, 2010). Perkembangan populasi tumbuhan air yang tidak terkendali di suatu badan air akan menimbulkan berbagai masalah. Semakin banyak keberadaan tumbuhan air akan menimbulkan masalah seperti gulma. Tumbuhan air yang mengganggu biasanya berujung menjadi sampah yang tidak bermanfaat. Tumbuhan air mempunyai beragam manfaat. Tumbuhan air tidak asing lagi bagi manusia sebagai tanaman hias, dan juga dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak, obat-obatan, makanan, dan kerajinan.

Tumbuhan air juga memiliki manfaat ekologis yang signifikan. Namun, sebagian besar masyarakat masih belum menyadari manfaat ekologis dari tanaman air tersebut.

Kandungan proksimat tersebut berguna sebagai bahan baku untuk bahan baku makanan, pakan, bahan pangan dan lain sebagainya. Dalam upaya pengelolaan sumberdaya perairan perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kepadatan dan proksimat pada *U. gibba* dan dapat menjadi Informasi bagi masyarakat.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Januari - Februari 2024. Lokasi penelitian berada di perairan rawa gambut, Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis. Analisis kepadatan *U. gibba*, dan pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan secara langsung di perairan rawa gambut Kecamatan Bukit Batu. Sedangkan analisis fitokimia akan dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.2. Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan cara membagi kawasan perairan rawa gambut Desa Bukit Batu menjadi 3 stasiun. Stasiun pengamatan ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu metode di mana penentuan stasiun ini dengan cara memperhatikan dari berbagai pertimbangan kondisi di daerah penelitian yang dapat mewakili kondisi perairan (Hadiwigen, 1990).

Pengambilan Sampel *U. gibba*

Untuk mengambil sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran parameter kualitas air. Pengambilan sampel kerapatan *U. gibba* menggunakan petak kuadran berukuran 1x1 m. pada setiap stasiun diletakkan 3 kuadran secara acak, setiap plotnya sehingga total terdapat 9 kuadran. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali selama penelitian, yaitu dua minggu sekali.

Prosedur Pengukuran Proksimat

Untuk pengambilan sampel proksimat *U. gibba* sampel sebelumnya dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberikan alkohol sebagai pengawet dan diberikan keterangan dengan menempelkan kertas label, untuk selanjutnya dibawa ke Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas

Riau untuk dilakukan pengecekan fitokimia. Pengecekan fitokimia berupa kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat berdasarkan metode AOAC (2005).

2.3. Analisis Data

Kerapatan tumbuhan air dihitung menggunakan rumus Atrimus & Hendri dalam Antoni *et al.* (2015)

$$A = \frac{\text{Jumlah spesies dalam quadran}}{\text{Luas quadran (m}^2\text{)}}$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kerapatan *U. gibba*

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan di perairan Rawa Gambut Kecamatan Bukit Batu Kerapatan *U. gibba* berkisar 71,6 – 92,5 spesies per m². Kerapatan tertinggi terdapat pada Stasiun I yaitu 92,5 spesies per m², sedangkan kerapatan terendah terdapat pada Stasiun III yaitu 71,6 spesies per m² (Tabel 1).

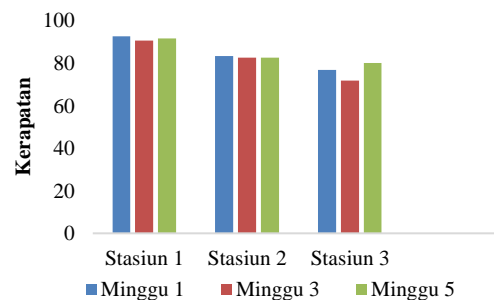
Tingginya nilai kerapatan *U. gibba* di masing – masing stasiun tidak jauh berbeda, tetapi pada Stasiun I memiliki persentase yang lebih besar. Kerapatan *U. gibba* diduga diakibatkan oleh banyaknya masukan nitrat dan fosfat dari perusahaan hutan tanaman industri yang ada di sekitar perairan rawa gambut tersebut, dimana perusahaan memberikan pupuk ketanah maka pada saat hujan pupuk akan terbasuh dan mengalir hingga masuk ke perairan. keberadaan fosfor secara berlebihan dapat menstimulir ledakan pertumbuhan pada tumbuhan air dan alga (Putri *et al.*, 2019).

Tabel 1. Kerapatan *U. gibba*

Stasiun	Minggu		
	1	3	5
I	92,5	90,6	91,5
II	83,3	82,6	82,5
III	76,83	71,6	80

Masuknya unsur zat hara kedalam perairan akan mengakibatkan percepatan tumbuhan air yang mengakibatkan terjadinya kerapatan yang tinggi (Antoni *et al.*, 2015). Selain itu, tingginya kerapatan yang terdapat di Stasiun I dikarenakan perairan tersebut tidak dipengaruhi oleh pergerakan masyarakat yang melintas dan kondisi arus yang tenang membuat tumbuhan tersebut terperangkap di ujung kanal yang akhirnya mengalami

banyaknya vegetasi yang ada di habitat tersebut dan mengalami eutrofikasi. Untuk melihat perbandingan kerapatan *U. gibba* (Gambar 1).



Gambar 1. Kerapatan *Utricularia gibba*

3.2. Kandungan Proksimat pada *U. gibba*

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sampel *U. gibba* di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau maka didapatkan hasil Analisa Proksimat (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Analisa Proksimat pada *U. gibba*

Parameter	N ₁ (%)	N ₂ (%)
Protein	8,5684	9,9887
Lemak	2,3334	
Karbohidrat	3,9886	
Serat	37,3363	

Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan protein pada *U. gibba* berkisar 8,56- 9,98 % dari berat kering. Kandungan protein pada tumbuhan akuatik berkisaran 5,12– 23,44% (Izzti, 2016). Penelitian pada kandungan protein tumbuhan akuatik belum banyak diteliti di Indonesia. Tumbuhan akuatik merupakan sumber protein yang potensial untuk lebih di kembangkan (Boyd, 1968).

Pesatnya populasi pada tumbuhan air di lahan perairan gambut menjadikan pertimbangan penting yang mendasari dilakukannya penelitian ini. Dari hasil penelitian ini kandungan *U. gibba* cukup untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai sumber protein untuk pakan ikan herbivora. Kandungan protein pada tumbuhan akuatik dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk sumber pangan manusia ataupun sebagai sumber pakan hewan. Dengan ditemukannya kandungan protein pada tumbuhan ini diharapkan dapat digunakan dikembangkan di penelitian selanjutnya sebagai kebutuhan

pangan manusia maupun untuk pakan hewan ternak.

Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan lemak pada *U. gibba* 2,33 % dari berat kering. Kandungan lemak pada tumbuhan ini relative lebih tinggi. Hasil penelitian menunjukkan kandungan karbohidrat pada *U. gibba* 3,98% berat kering. Kandungan karbohidrat pada tumbuhan akuatik berkisaran antara 10,2- 20,4%. Hal ini menyatakan bahwa kandungan karbohidrat pada *U. gibba* cukup rendah. Karbohidrat merupakan senyawa alami dengan komposisi beragam dan terdapat di semua pakan nabati (Bach-Knudsen *et al.*, 2012). Keterkaitan antara berbagai komponen karbohidrat dan cara pengorganisasian molekul karbohidrat mempunyai dampak yang besar pada tempat pencernaannya dan bagaimana karbohidrat mempengaruhi fisiologi saluran pencernaan (Cian *et al.*, 2015). Sedangkan kadar serat pada *U. gibba* 37,33%.

Kadar ini cukup tinggi dibandingkan tumbuhan air lainnya. Kandungan serat pada tumbuhan air dapat dijadikan untuk produksi kertas. Sumber serat alternatif untuk produksi kertas adalah tumbuhan air yang terdapat di danau, parit, sungai, kolam, dan muara (Banerjee & Matai, 1990). Meskipun sumber utama serat untuk reproduksi kertas berasal dari tanaman berkayu, namun tanaman air non-kayu berpotensi untuk digunakan sebagai serat alternative (Hurter & Riccio, 1998). Kertas yang terbuat dari tumbuhan air memiliki banyak kegunaan. Bahan-bahan tersebut dapat digunakan untuk menulis, membungkus makanan, kertas tisu, dan penanda buku serta dapat dikomersialkan sebagai bahan bernilai tambah untuk kerajinan tangan.

3.3. Kualitas Perairan di Rawa Gambut

Kualitas air merupakan indikator yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi perairan tersebut (Tabel 3).

Tabel 3. Kualitas Perairan Rawa Gambut Kecamatan Bukit Batu

No	Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
Fisika				
1.	Kedalaman (m)	2	2,5	2,7
2.	Kecerahan (cm)	40	40,5	42
3.	Suhu (°C)	27,5	27,7	27,2
Kimia				
4.	pH	39,3	38,9	38,9
5.	DO (mg/L)	2.8	3.1	3.5
6.	Nitrat (mg/L)	0,0854	0,0854	0,0854
7.	Fosfat (mg/L)	0,2898	0,2898	0,2898

Air gambut berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Air yang berbau umumnya akibat adanya materi organik yang membusuk. Materi organik yang membusuk biasanya terkumpul dibagian dasar, apabila sudah cukup banyak akan menghasilkan kondisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri anaerobic yang dapat menimbulkan gas-gas bau. Hasil pengukuran kualitas air dari perairan rawa gambut di Kecamatan Bukit Batu. Kedalaman berkisar 2 - 2,7 m.

Kedalaman suatu perairan dapat berpengaruh terhadap jumlah tumbuhan air yang ada di permukaan danau. Pada danau yang memiliki kedalaman yang rendah menyebabkan mudah naiknya tinggi permukaan air danau dan menyebabkan

substrat-substrat yang ada di danau mudah terkoyak dan terbawa arus, sehingga tingkat kecerahan menjadi berkurang atau perairan menjadi lebih keruh, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan air (Umar, 2003).

Kecerahan air berkisar 40–42 cm. Kecerahan yang produktif untuk pertumbuhan organisme perairan adalah apabila piringan secchi mencapai 20-40 cm (Chakroff, 1976). Kecerahan rawa gambut berkisaran antara 15-73 cm dengan air berwarna kehitaman (Zamroni *et al.*, 2015). Suhu perairan rawa gambut Kecamatan Bukit batu berkisaran 27,2 – 27,7°C. hal ini menunjukkan bahwa suhu di perairan rawa gambut di Kecamatan Bukit Batu masih dapat mendukung kehidupan organisme air (Harmoko *et al.*, 2017). Derajat

keasaman (pH) pada perairan rawa gambut Kecamatan Bukit batu berkisar 38,9 – 39,3. Hal ini disebabkan oleh asam humus yang berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon, atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi. Namun secara umum telah mencapai dekomposisi yang stabil (Syarfi, 2007).

Kandungan DO pada perairan rawa gambut Kecamatan Bukit batu berkisar 2.8 – 3.5 mg/L kandungan DO minimal yang cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal yaitu 2 mg/L (Ismail, 1994). Hal ini menunjukkan oksigen terlarut di perairan rawa gambut ini masih mendukung organisme perairan untuk hidup. Kandungan Nitrat pada perairan rawa gambut Kecamatan Bukit batu yaitu 0854 mg/L. perairan ini dikategorikan pada perairan oligotrofik (kurang subur). Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang mengklasifikasikan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitrat atas tiga tingkatan, yaitu konsentrasi 0,01-1,0 mg/L disebut perairan oligotrofik (kurang subur), 1,0-5,0 mg/L disebut perairan mesotrofik (kesuburan sedang) dan diatas 5,0 mg/L disebut perairan eutrofik (kesuburan tinggi).

Kandungan Fosfat pada perairan rawa gambut Kecamatan Bukit batu yaitu 0,2898 mg/L. Tingkat kesuburan perairan dapat dibagi menjadi 4 yaitu; (1) kesuburan rendah (oligotrofik) konsentrasi fosfat berkisar 0,00 - 0,020 mg/L, (2) kesuburan sedang (mesotrofik) konsentrasi fosfat berkisar 0,021-0,050 mg/L, (3) kesuburan baik (eutrofik) 0,051 -0,100 mg/L dan (4) kesuburan sangat baik (Hipertrofik) 0,101-0,201 mg/L (Nurrachmi, 1999). Perairan ini dikategorikan pada perairan hipertrofik (kesuburan sangat baik).

3.4. Kondisi Tumbuhan Air *U. gibba* dan Perairannya

Beberapa jenis tumbuhan air dianggap gulma atau tanaman pengganggu karena kecepatan pertumbuhannya yang tinggi dapat mempengaruhi ekosistem perairan. Perairan rawa gambut Kecamatan Bukit Batu sebagian perairannya ditumbuhi dengan tumbuhan air *U. gibba*. Keberadaan tumbuhan air yang hidup dengan baik akan meningkatkan produktifitas perairan, dan peranan tumbuhan air adalah sebagai produsen primer, sebagai habitat biota seperti ikan, tempat perlindungan ikan, tempat

menempel berbagai hewan dan tumbuhan atau alga. Selain itu tumbuhan air dapat berguna bagi biota pada perairan karena tumbuhan air dapat menjaga kualitas perairan (Kurniawan, 2012). Tumbuhan air *U. gibba* juga merupakan makanan bagi ikan tuakang yang ada di perairan tersebut. Namun tidak semua tumbuhan air yang menguntungkan bagi perairan, ada sebagian tumbuhan air juga merugikan yaitu gulma air.

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Perairan Rawa Gambut Kecamatan Bukit Batu Kerapatan *Utricularia gibba* berkisar 71,6 – 92,5 spesies per m². Kerapatan tertinggi terdapat pada Stasiun I yaitu 91,55 spesies per m², sedangkan kerapatan terendah terdapat pada Stasiun III yaitu 76,16 spesies per m². Hasil Proksimat menunjukkan bahwa kandungan Protein pada *U. gibba* berkisar 8,56-9,98 %, lemak 2,33 %, karbohidrat 3,98%, serat *U. gibba* 37,33%. Nilai fosfat di perairan rawa gambut cukup tinggi mencapai 0,2898 mg/L dan ini termasuk dalam perairan hipertrofik (kesuburan sangat baik).

Daftar Pustaka

- [AOAC] The Association Official Analytical Chemists. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Gaithersburg: AOAC International.
- Alongi, D.M., & Sasekumar, A. (2013). Benthic Communities. *Tropical Mangrove Ecosystems*, 41: 137–171.
- Antoni, A., Efawani, E., & Efizon, D. (2015). Types and Density of Aquatic Plant in Lubuk Siam Lake Lubuk Siam Village Siak Hulu Sub-Regency Kampar Regency Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 2(2): 1-8.
- Bach-Knudsen, K.E., Hedemann, M.S., & Lærke, H.N. (2012). The Role of Carbohydrates in Intestinal Health of Pigs. *Animal Feed Science and Technology*, 173: 41-53.
- Banerjee, A., & Matai, S. (1990). Komposisi Tumbuhan Air India dalam Kaitannya dengan Pemanfaatan sebagai Pakan Ternak. *Journal Aquatic Plants Management*, 28: 69–73.
- Bormann, E.J., & Christner, A. (1980). Anabolic-catabolic Glucose Utilization

- and Product Formation of *Streptomyces Griseus*. *Zeitschrift Für Allgemeine Mikrobiologie*, 20: 367-374.
- Boyd, C.E. (1972). A Bibliography of Interest in the Utilization of Vascular Aquatic Plants. *Economic Botany*, 26(1): 74–84.
- Campagne, C.S., Salles, J.M., Boissery, P., & Deter, J. (2014). The Seagrass *Posidonia Oceanica*: Ecosystem Services Identification and Economic Evaluation of Goods and Benefits. *Marine Pollution Bulletin*, 97(1–2): 391–400
- Chakroff, M. (1976). *Freshwater Fish Pond Culture and Management*. Peace Corp Programe Training. 169 p.
- Chormansik T.A., & Richards J.H. (2012). Model Arsitektur untuk Blad Derwort *Utricularia gibba* (Lentibulariaceae) 1. *J Torrey Bot Soc*, 139: 137-1348.
- Chowdhury, M.A., Khairun, Y., Rahman, M. M., & Shivakoti, G.P. (2010). Production Economics as an Indicator for Sustainable Development of Shrimp Farming. *Asia-Pacific Journal of Rural Development*, 20(1):79-98.
- Cian, R.E., Drago, S.R., De Medina, F.S., & Martínez-Augustin, O. (2015). Proteins and Carbohydrates from Red Seaweeds: Evidence for Beneficial Effects on Gut Function and Microbiota. *Marine Drugs*, 20;13(8): 5358-83.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 243 hlm
- Gunawan, H., Kobayashi, S., Mizuno, K., & Kono, Y. (2012). *Peat Swamp Forest Types and Their Regeneration in the Giam Siak Kecil-Bukit Batu Biosphere Reserve, Riau, Indonesia*. Mires and Peat (10): International Mire Conservation Group and International Peat Society. Finland.
- Hadiwigen, S. (1990). *Petunjuk Teknis Budidaya Rumpun Laut*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Dirjen Perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Harmoko, H., Lokaria, E., & Misra, S. (2017). Eksplorasi Mikroalga di Air Terjun Watervang Kota Lubuklinggau. *Bioedukasi*, 8(1): 75-82.
- Hurter, R.W., & Riccio, F.A. (1998). Mengapa CEO Tidak Mau Mendengar Tentang non-kayu—atau Haruskah Mereka Melakukannya?. Prosiding Prosiding TAPPI, Simposium Serat Non-Kayu NA. 1–11.
- Ismail, M.Z. (1994). Zoogeography and Biodiversity of the Fresh Water Fishes of Southeast Asia. *Hydrobiologia*, 285: 41-48.
- Izzti, M. (2016). Perbandingan Nilai Nutrisi pada Beberapa Spesies Tumbuhan Akuatik Perairan Rawa Pening. *Jurnal Undip. Semarang*, 01(1): 3-5.
- Kennedy, H., Beggins, J., Duarte, C.M., Fourqurean, J.W., Holmer, M., Marba, N., & Middelburg, J.J. (2010). Seagrass Sediments as a Global Carbon Sink: Isotopic Constraints - art. no. GB4026. *Global Biogeochemical Cycles*, 24, B4026–B4026.
- Kurniawan, R. (2012). *Keragaman Jenis dan Penutupan Tumbuhan Air di Ekosistem Danau Tempe, Sulawesi Selatan*. Pusat Penelitian Limnologi LIPI. Cibinong.
- Nurrachmi, L. (1999). Kualitas Fisika-Kimia Perairan Sekitar 'Dumping Area Lumpur Pengerukan Pelabuhan Minyak Dumai. *Berkala Perikanan Terubuk*, 27(76): 213.
- Putri, W.A.E., Anna, I.S.P., Fauziyah, A.F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Department of Marine Science and Technology*, 11(1): 65- 74.
- Sweet, M.J., Croquer, A., Bythell, J.C., Spalding, M.D., Burke, L., Wood, S.A., Ashpole, J., Hutchison, J., Zu Ermgassen, P., Whitfield, A.K., van Tussenbroek, B.I., van Katwijk, M.M., Bouma, T.J., van der Heide, T., Govers, L.L., Leuven, R.S.E.W., Scheibling, R.E., Patriquin, D.G., Filbee-Dexter, K., Wallace, C.C. (2014). New Insights into the Dynamics Between Reef Corals and Their Associated Dinoflagellate Endosymbionts from Population Genetic Studies. *Marine Ecology Progress Series*, 2(1): 1–8.
- Syarfi, S.H. (2007). Rejeksi Zat Organik Air Gambut dengan Membran Ultrafiltrasi. *Jurnal Sains dan Teknologi, Jakarta*, Vol. XII: 9- 14.
- Umar, U. (2003). *Kualitas Perairan Danau Bakuok Kabupaten Kampar ditinjau*

- dari Sifat Fisika- Kimia.* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 74 hlm.
- Wahyunto, W. (2008). *Ekosistem Lahan Rawa Gambut Pasca Tsunami di Pantai Barat Krueng Tripa, Kabupaten Nagan Raya Nanggroe Aceh Darussalam.* Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor.
- Zamroni, M., Musa, A., Satyani, D., & Rohmy, S. (2013). *Studi Bioekologi Ikan ringau (Datnioides microlepis) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas dan Musi.* Laporan Seminar Hasil Tahun Anggaran 2013. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok.