

# JURNAL FORUM NUKLIR



Penyerahan  
Naskah Online

P-ISSN: 1978-8738

E-ISSN: 2580-9547



BERANDA TENTANG KAMI LOGIN DAFTAR CARIS TERKIDAI ARSIP INFORMASI  
TUJUAN DAN LINGKUP DEWAN REDAKSI PERNYATAAN ETIKA PUBLIKASI

Beranda > JFN VOL 11 NO 2 NOVEMBER 2017 > Nargisbya

Unduh file PDF ini

File PDF yang Anda pilih harus dimuat di sini jika peramban web mempunyai plugin PDF reader diinstall (sebagai contoh: versi sekarang dari [Adobe Acrobat Reader](#)).

Alternatif lain, Anda juga bisa mengunduh file PDF langsung ke komputer Anda, dan bisa dibuka dengan menggunakan PDF reader. Untuk mengunduh PDF, klik tautan Unduh di bawah ini.

Jika ada membutuhkan informasi lebih lanjut tentang cara mencetak, simpan dan bekerja dengan PDF, menyediakan Highwire Press bantuan [Pertanyaan yang sering diajukan mengenai PDF](#).

## REFBACKS

- Saat ini tidak ada refbacks.



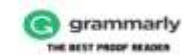
## PENGGUNA

Nama Pengguna

Kata Sandi

Ingat Saya

[Login](#)



Compter (Gratis) **0000133**

## BAHASA

Pilih bahasa

Bahasa Indonesia  [Sambilan](#)

Activate Window  
Go to Settings to activate Windows



[BERANDA](#)   [TENTANG KAMI](#)   [LOGIN](#)   [DAFTAR](#)   [CARI](#)   [TERKINI](#)   [ARSIP](#)   [INFORMASI](#)  
[TUJUAN DAN LINGKUP](#)   [DEWAN REDAKSI](#)   [PERNYATAAN ETIKA PUBLIKASI](#)

*Beranda > Arsip > JFN VOL 11 NO 2 NOVEMBER 2017*

## JFN VOL 11 NO 2 NOVEMBER 2017

### DAFTAR ISI

#### ARTIKEL

Rona Awal Lingkungan Calon Tapak PLTN Sebagian, Bangka Selatan Eddy Nurtjahya, Kartika Kartika, Ismed Inonu, Franto Franto	PDF 57-66
Growth of AlN Crystal Using Reactive Sputtering Method With Variation of Nitrogen Gas Pressure and Substrate Temperature dianita warda dani	PDF (ENGLISH) 67-70
PROSPEK PENGEMBANGAN TEKNOLOGI RADIASI SEBAGAI PERLAKUAN PENDAHULUAN BIOMASSA LIGNOSELULOSA Harum Azizah Darojati	PDF 71-80
SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL HIBRIDA Mg/AL-LDH TERIMOBILISASI ASAM PARA HIDROKSIBENZOAT Lutfi Aditya Hasnowo	PDF 81-88
IRADIATOR STTN: OVERVIEW DESAIN MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA Fifi Nurfiana	PDF 89-96



# DEWAN EDITORIAL

---

## KETUA DEWAN REDAKSI (EDITOR IN CHIEF)

Edy Giri Rachman Putra, Ph.D, STTN BATAN, Indonesia

## DEWAN REDAKSI (EDITORIAL BOARD)

Ir.Aliq Zuhdi, M.T, Ph.D, STTN BATAN, Indonesia

Dr. Deni Swantomo, M.Eng, STTN, Indonesia

Dr.Muhtadan ,M.Eng, STTN BATAN, Indonesia

Dr.Eng.Sutanto , M.Eng, STTN, Indonesia

Ir. Noor Anis Kundari , M.T, STTN, Indonesia

Maria Christina Prihatiningsih, M.Eng, STTN BATAN, Indonesia

## MITRA BESTARI (REVIEWER)

Prof.Ir. Sunarno ,M.Eng, Ph.D, Teknik Nuklir-UGM, Indonesia

Prof. Dr. Muhayatun Santoso, MT, PSTNT - BATAN, Indonesia

Prof. Drs. Darsono, M.Sc, (Fisika Nuklir/Nuclear Physics, BATAN)

Prof. Dr. Ir. Anhar Riza Antariksawan, Keselamatan Reaktor Pusat Sains dan Teknologi Akselerator-BATAN, Indonesia

Dr.Eng Asril Pramutadi Andi Mustari, S.Si, M.Eng, Fisika-ITB, Indonesia

Dr.I Wayan Mustika, ST, M.Eng, Teknik Elektro UGM-IEEE Indonesia Section, Indonesia

## MANAGING EDITOR

Adi Abimanyu, M.Eng, STTN BATAN, Indonesia

## PENYELARAS BAHASA (LANGUAGE SYNC)

eli elisabeth supriyatni, PSTA, Indonesia

## LAYOUT EDITOR

Nimas Agustina Pratomo, S.ST, STTN-BATAN

Ihwanul Aziz, S.T, PSTA-BATAN, Indonesia

Novita Wiwoho, S.ST, STTN-BATAN

## **RONA AWAL LINGKUNGAN CALON TAPAK PLTN SEBAGIN, BANGKA SELATAN**

**Eddy Nurtjahya<sup>1</sup>, Kartika<sup>1</sup>, Ismed Inonu<sup>1</sup>, Franto<sup>2</sup>**

- 1) Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi - Universitas Bangka Belitung, Pangkalpinang, Indonesia, eddy@ubb.ac.id
- 2) Fakultas Teknik - Universitas Bangka Belitung Pangkalpinang, Indonesia.

### **ABSTRAK**

#### **RONA AWAL LINGKUNGAN CALON TAPAK PLTN SEBAGIN, BANGKA SELATAN.**

Evaluasi tapak adalah penting dalam penentuan penerimaan tapak PLTN, dan kelayakan calon tapak PLTN di Pulau Bangka dipublikasi tahun 2013. Penelitian rona awal lingkungan dari calon tapak Sebagin, Kabupaten Bangka Selatan ini bertujuan mendokumentasikan data dasar bagi diskusi tentang keberlanjutan pembangunan PLTN di masa mendatang. Penelitian ini dilakukan melalui wawancara masyarakat di 53 desa / kelurahan di Kabupaten Bangka Selatan, Bangka Tengah, dan Bangka untuk memperoleh data lama aktivitas dan laju inhalasi penduduk, produksi pertanian dan peternakan beserta luas tanam, umur panen, frekuensi penyiraman, jangka waktu tanam dan *hold-up time*, konsumsi karbohidrat, sayuran, daging, ikan, telur, susu, minyak goreng, kebutuhan air. Selain itu, data dilengkapi dengan hasil studi literatur dari berbagai sumber. Wilayah studi berupa lahan pertanian, berpenduduk 160.290 jiwa, dengan kelompok umur di atas 15 tahun 78,6% dan laju pertumbuhan 3,14%. Dari topografi, Sebagin dipandang aman dari potensi banjir akibat tsunami dan luapan sungai. Sebagian besar kebutuhan beras dan sebagian sayuran dan sebagian besar minyak goreng dipasok dari luar provinsi. Separuh kebutuhan buah berasal dari luar kabupaten. Waktu tanam berbagai tanaman pertanian rata-rata 101 hari, dengan frekuensi tanam 2 kali setahun dan *hold-up time* 1-4 hari. Berbeda dengan daging ayam, sebagian besar daging sapi dan kambing dipasok dari luar provinsi, sementara sebagian kebutuhan telur dan daging ayam buras disuplai dari luar kabupaten. Sebagian besar kebutuhan ikan laut berasal dari tangkapan di provinsi. Sumur adalah sumber air minum utama, yang memiliki tinggi muka air tanah bervariasi sekitar 7-15 m. Irigrasi lebih bertumpu pada air hujan, dan air *kolong* bekas penambangan timah. Dosis maksimum radioaktif diperkirakan terletak di daerah huni 4 km sebelah Utara Sebagin, sementara konsentrasi maksimum terletak di Selat Bangka. Dosis radioaktif efektif tahunan maksimum untuk kelompok kritis adalah 1,71  $\mu\text{Sv/a}$ , jauh di bawah batas lepasan 300  $\mu\text{Sv/a}$ . Hasil pengukuran dosis radiasi latar bervariasi antara 0,64 mSv dan 2,25 mSv.

Kata kunci: rona awal lingkungan, aspek pertanian, lokasi Sebagin, Bangka Selatan, PLTN

### **ABSTRACT**

**EXISTING ENVIRONMENTAL PROFILE OF SEBAGIN, SOUTH BANGKA NUCLEAR POWER PLANT SITE**. Nuclear power plant (NPP) site evaluation is important to determine the site acceptance, and the feasibility of NPP site will be in Bangka island was published in 2013. The existing environmental profile study of Sebagin site, South Bangka Regency aims to record baseline data for the discussion of the continuity of NPP development in the future. Research done by conducting interview with the respondents from 53 villages in South Bangka, Central Bangka, and Bangka regencies to obtain data of length of activities and inhalation rate, agriculture and animal husbandry products, plantation area, harvest time, watering frequency, planting period, and hold-up time, the consumption of carbohydrate, vegetables, meat, fish, egg, milk, cooking oil, and water need. Beside that, data is completed with literature study from various sources. Study area is an agricultural area, with its population 160,290 people, with their age group of 15 years old and up is 78.6% and the population growth rate is 3.14%. From topography, Sebagin is safe from flooding caused by tsunami and river overflow. Most of the supply of rice, some of vegetables, and most of cooking oil are from other province. Half of fruits supply from other regency. The average of plantation period of various agricultural plants is 101 days, with frequency of twice a year, and hold-up time is 1-4 days. Different from poultry, most of meat and lamb are supplied from other province, while egg and poultry supplied from other regency. Most of fish are caught within the province. Well is the main source of water, its water table around 7-15 m. Irrigation relied on rain water and water from ex tin-

*pond. Maximum dose of radioactive is estimated in the populated area of 4 km North, while the maximum concentration is in Bangka Strait. The annual maximum effective radioactive dose for critical group is 1.71  $\mu$ Sv/a which is far below the releasing limit 300  $\mu$ Sv/a. Measurement result of radioactive releases is varied between 0.64 mSv and 2.25 mSv.*

*Key words: existing environmental profile, agricultural aspect, Sebagin site, South Bangka, NPP*

## **PENDAHULUAN**

Kajian studi awal pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) di Sumatera telah didiskusikan lebih satu dekade lalu setelah mempertimbangkan pertumbuhan permintaan kapasitas daya listrik di Sumatera, kenaikan harga bahan bakar fosil saat itu, dan sebagian besar sumber energi yang tersedia ketika itu dinilai tidak kompetitif [1]. Simulasi analisis penurunan emisi CO<sub>2</sub> dengan adanya masuknya PLTN ke dalam sistem pembangkitan listrik di wilayah Bangka Belitung pun telah dipaparkan [2]. Studi tentang perencanaan pengembangan PLTN di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dimulai tahun 2010 sampai 2030 dengan mempertimbangkan aspek keekonomian dan keandalan, dan direncanakan beroperasi tahun 2023 [3]. Pembangkit terpasang pada akhir tahun 2009 di provinsi Bangka Belitung sebesar 92 MW, sementara pada tahun 2023, kapasitas pembangkit terpasang direncanakan 729,3 MW, dan pada tahun 2030 menjadi 1.287 MW [3].

Pulau Bangka merupakan pulau yang sangat potensial untuk tapak PLTN karena kondisi geologi yang cukup stabil dan jauh dari ancaman gunung berapi, dan pertimbangan jangka panjang bahwa provinsi Bangka Belitung akan menjadi lumbung energi bagi Sumatera daratan dan Jawa [4]. Dari tahap pra-survei tapak PLTN di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, diperoleh 2 daerah interest yaitu Tanah Merah – Teluk Menggeris di Desa Air Putih, Kecamatan Mentok, Kabupaten Bangka Barat, dan Tanjung Batu Berdaun – Tanjung Berani, Desa Sebagin, Kecamatan Simpang Rimba, Kabupaten Bangka Selatan, yang kemudian ditindaklanjuti dengan tahap survei tapak [4].

Evaluasi tapak PLTN adalah hal penting yang dilakukan dalam penentuan penerimaan tapak dan penentuan disain PLTN[5]. Pelaksanaan evaluasi tapak PLTN mengacu pada Peraturan Kepala Bapeten No. 5 tahun 2007 tentang Ketentuan Keselamatan Evaluasi Tapak Reaktor Nuklir [5]. Evaluasi tapak PLTN terkait

keselamatan nuklir untuk perlindungan dari konsekuensi radiasi akibat lepasan zat radioaktif jika terjadi kecelakaan nuklir maupun pada saat kondisi operasi normal yang perlu diperhatikan, dinyatakan dalam dokumen *Safety Standards Series* IAEA No. NS-R-3 tentang *Site Evaluation for Nuclear Instalation* [4]. Pemantauan rona awal lingkungan daerah interest dan sekitarnya harus dilaksanakan sesuai amanat Undang-Undang RI No. 32 tahun 2009 tentang *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup* [4].

Dari studi kelayakan, dengan memperhatikan bahwa tidak ada potensi sesar kapabel dan fenomena geologi lain yang dapat membahayakan tapak, tapak berada di luar *screening* area dari fenomena bahaya gunung berapi, studi simulasi ketinggian tsunami antara 10 – 100 cm, peluang banjir Sungai Nembus maksimum di ketinggian 5 m dpl., memperhatikan fenomena meteorologi jarang terjadi seperti petir, angin kuat siklon tropis, dan puting beliung, termasuk kemungkinan kenaikan temperatur air laut di sekitar outlet PLTN, calon lokasi tapak PLTN di Desa Sebagin disimpulkan layak dibangun PLTN [6].

Informasi kelayakan calon tapak PLTN di Pulau Bangka telah dipublikasi di berbagai media lokal, nasional, dan regional di awal Desember 2013, yang diikuti dengan publikasi kekhawatiran sebagian masyarakat lokal, dan negara tetangga [7] akan keamanan reaktor di masa mendatang. Bangka Belitung disebut sebagai wilayah aman untuk PLTN di Indonesia oleh Kepala BATAN [8].

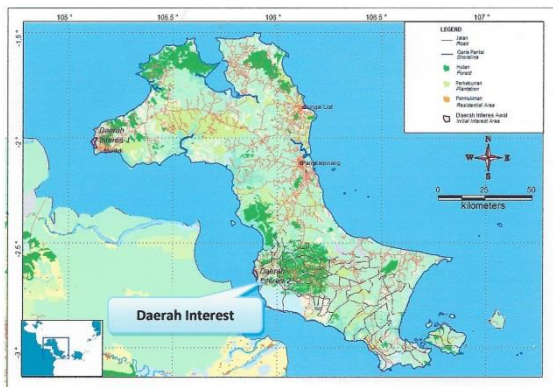
Penelitian rona awal lingkungan dari calon tapak Sebagin, Kabupaten Bangka Selatan ini bertujuan mendokumentasikan data dasar bagi diskusi oleh berbagai pemangku kepentingan tentang keberlanjutan pembangunan PLTN di Pulau Bangka di masa mendatang. Tulisan ini menampilkan data primer dan sekunder kajian rona awal lingkungan pada demografi, tata guna air, tata guna lahan, pola makan dan minum, produksi pertanian, perikanan dan peternakan, kebutuhan air untuk

irigasi serta inhalasi dalam grid melingkar dari 300 m sampai dengan radius 50 km dari calon lokasi tapak Sebagian, Kabupaten Bangka Selatan. Kajian ini dilengkapi dengan data sekunder tentang evaluasi keselamatan radiasi lingkungan terhadap pekerja dan lingkungan, dan tingkat radioaktivitas latar di lingkungan [9].

## METODE

### Lokasi Penelitian

Secara administratif calon lokasi tapak termasuk Desa Sebagian, Kecamatan Simpang Rimba, Kabupaten Bangka Selatan ( $105^{\circ} 55'$  Bujur Timur dan  $2^{\circ} 36'$  Lintang Selatan), Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Wilayah studi dengan grid melingkar dari 300 m sampai dengan radius 50 km dari calon lokasi tapak meliputi tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Bangka Selatan, Kabupaten Bangka Tengah, dan Kabupaten Bangka (Gambar 1/Gambar 1).



Gambar 1. Calon lokasi tapak PLTN Sebagian [11]

Kabupaten Bangka Selatan dengan ibukota Toboali, yang memiliki luas  $\pm 3.607$  km<sup>2</sup>, berbatasan dengan Selat Gaspar di sebelah Timur, Selat Bangka di sebelah Barat, Kabupaten Bangka Tengah di sebelah Utara, dan Laut Jawa dan Selat Bangka di sebelah Selatan [10]. Kabupaten Bangka Selatan memiliki 7 kecamatan, yaitu: Payung, Simpang Rimba, Air Gegas, Toboali, Lepar Pongok, Tukak Sadai, dan Pulau Besar, dengan jumlah penduduk tahun 2010 adalah 172.528 jiwa.

### Iklm dan Geologi Pulau Bangka

Tipe iklim Pulau Bangka adalah Af (hujan tropik basah) menurut klasifikasi iklim

Koppen, sedangkan berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Fergusson (1951) termasuk dalam tipe A, dan berdasarkan klasifikasi Oldeman termasuk tipe iklim C1.

Pada tahun 2009, suhu udara rata-rata bulanan sebesar  $27,3^{\circ}\text{C}$ , suhu udara maksimum berkisar  $30,1-33,7^{\circ}\text{C}$  dan suhu minimum berkisar  $23,0-25,2^{\circ}\text{C}$ . Suhu maksimum mencapai  $33,7^{\circ}\text{C}$  terjadi pada bulan September, suhu minimum sebesar  $23,0^{\circ}\text{C}$  terjadi pada bulan Januari.

Berdasarkan data 10 tahun terakhir (tahun 2000-2009), curah hujan rata-rata bulanan di Pulau Bangka berkisar antara  $90,1-325,14$  mm/bulan dengan rata-rata 16 hari hujan, dan rata-rata curah hujan tahunan sebesar  $2.302,19$  mm/tahun. Rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari, yaitu sebesar  $325,14$  mm dan terendah pada bulan September, yaitu sebesar  $90,1$  mm [12]. Berdasarkan peta curah hujan rata-rata 1981-2010, wilayah Sebagian dan sekitarnya menerima curah hujan di antara  $301-400$  mm pada bulan November, Desember dan Januari [13].

Kelembaban udara relatif rata-rata bulanan sebesar  $77,1\%$ , tertinggi  $100\%$  pada bulan Agustus dan terendah  $44,7\%$  pada bulan September. Lama penyinaran matahari rata-rata bulanan adalah sebesar  $56,0\%$ , dengan penyinaran tertinggi  $86,3\%$  pada bulan Agustus dan terendah  $28,1\%$  pada bulan Desember. Kecepatan angin bulanan rata-rata  $3,5$  m/detik dengan kecepatan maksimum  $5,9$  m/detik dan minimum  $2,0$  m/detik. Arah angin terbanyak adalah arah Timur yang terjadi dari bulan April sampai bulan Juni, dan dari Barat dari bulan Agustus sampai bulan Oktober.

Secara geologis, sebagian besar pulau Bangka ditempati oleh formasi batuan sedimen, dan formasi batuan intrusi granit. Batuan sedimen pra tersier terdiri atas selingan batu monoton antara lapisan-lapisan serpih dengan batu pasir yang kebanyakan mengandung liat. Batuan sedimen ini membentuk dataran kipas aluvial, dataran sungai, dataran pantai, dan diendapkan di bawah permukaan laut. Umur batuan granit tua diperkirakan berumur pra trias, dan granit muda diperkirakan berumur jura atas. Granit muda adalah pembawa kasiterit yang ekonomis [14].

### Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan sebagian besar berupa data primer, di samping data sekunder [15]. Pengumpulan data lingkungan primer dilakukan di desa/kelurahan yang termasuk dalam grid melingkar radius 300 m-50 km dari calon lokasi tapak PLTN di Desa Sebagin, Kabupaten Bangka Selatan pada bulan Mei-Agustus 2012 di Kabupaten Bangka Selatan, Kabupaten Bangka Tengah, dan Kabupaten Bangka.

Data primer dihimpun dari 53 desa / kelurahan di Kecamatan Simpang Rimba, Payung, Pulau Besar dan Air Gegas di Kabupaten Bangka Selatan; Kecamatan Koba, Namang, Pangkalan Baru, Simpang Katis, dan Sungai Selan Kabupaten Bangka Tengah, serta Kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka. Data primer diperoleh melalui metode survei dengan mewawancarai sekitar 1.000 anggota masyarakat yang terpilih sebagai responden. Jumlah responden sebanyak 18-36 kepala keluarga setiap desa/kelurahan. Wawancara dilakukan di rumah responden. Data pribadi responden meliputi nama, alamat, pekerjaan, usia, jenis kelamin, pendidikan terakhir, data anggota keluarga, dan penghasilan.

Data penggunaan lahan yaitu penggunaan air kebutuhan rumah tangga, data lama tanam, volume dan frekuensi tanam, frekuensi penyiraman dan waktu panen hingga saat dimakan (*hold-up time*). Data pola makan dan minum meliputi konsumsi makanan dalam satu hari, menu, jenis bahan makanan, dan volume; jenis bahan pokok, konsumsi per minggu, dan asal produk; konsumsi daging per minggu, jenis daging, dan asal produk; konsumsi ikan / produk laut per minggu, jenis daging, dan asal produk apakah budidaya, tangkap, lokal dan luar kabupaten; konsumsi sayuran per minggu dan asal produk; konsumsi buah-buahan per minggu, dan asal produk; konsumsi telur dan asal produk; konsumsi pangan jadi per minggu dan asal produk; konsumsi minyak goreng per minggu dan asal produk; konsumsi minuman per minggu, dan asal produk. Data paparan di luar rumah meliputi profesi, dan durasi aktivitas di luar rumah. Data inhalasi untuk kelompok umur dan jenis kelamin diukur dengan spirometer (Spirobank II®).

Data sekunder mengenai distribusi penduduk dan tata guna lahan diperoleh dari kantor desa/kelurahan setempat, data Kecamatan Dalam Angka dan Kabupaten Dalam Angka. Data iklim berasal dari Stasiun

Meteorologi Kelas 1 Pangkalpinang, dan data laporan analisis dampak lingkungan [16].

Data demografi yaitu distribusi penduduk menurut jenis kelamin pada berbagai kurun waktu, distribusi penduduk menurut kelompok umur, distribusi penduduk dalam grid melingkar dari 300 m, 800 m, 1 km, 2,5 km, 3,5 km, 7,5 km, 15 km, 35 km, 50 km, dan distribusi penduduk menurut kelompok umur dalam 25 tahun mendatang. Data tata guna lahan meliputi: jenis pemanfaatan dengan luasan per masing-masing, data jenis dan jumlah hasil pertanian lokal (biji-bijian, umbi-umbian, sayur-sayuran) per tahun, data jumlah dan jenis hasil peternakan (bukan penggemukan) [17], dan perikanan tambak [18].

### **Metode Keselamatan Radiasi dan Pengukuran Dosis Latar**

#### **Keselamatan Radiasi**

Untuk melengkapi data rona lingkungan awal, disajikan data sekunder analisis dan evaluasi keselamatan radiasi lingkungan, terutama pengkajian penerimaan dosis radionuklida pemancar neutron, gama, dan alfa terhadap pekerja dan lingkungan [9].

Kajian dilakukan untuk menentukan model dispersi/sebaran yang tepat dengan memperhitungkan data meteorologi dan demografi untuk memperkirakan dosis individu dan kolektif di sekitar calon lokasi tapak dari lepasan normal. Kajian tersebut meliputi studi literatur data reaktor yang sama tipe dengan yang akan dibangun, data meteorologi dan rona awal lingkungan radius 0-50 km, kajian dispersi dan dosis dengan komputer [9]. Dispersi dan kajian dosis dengan metode generik dilakukan dengan program CROM, kode komputer yang menerapkan metode generik dalam SRS 19 [9]. Data meteorologi Stasiun Sebagin dari bulan Januari sampai Agustus 2012 diolah, termasuk perkiraan kategori stabilitas atmosfer dan perhitungan *joint frequency distribution* (JFD) dengan *Solar Radiation-Delta Temperature*.

#### **Pengukuran dosis latar**

Pengukuran dosis latar dilakukan di 18 stasiun pada radius 5 km, 10 km, dan 15 km dari calon lokasi tapak dengan menggunakan *Thermoluminescence Dosemeter* (TLD), yang dibaca dengan TLD reader model 6600, dan

data hasil pembacaan TLD dievaluasi dengan perangkat lunak WinsRem [9].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aspek Demografi dan Pertanian

Daerah interes di Desa Sebagin yang berada di sekitar Tanjung Berani, seluas 573 ha memiliki litologi Metabatupasi yang merupakan anggota Formasi Tanjung Genting [4]. Calon lokasi tapak berjarak sekitar 3 km ke arah Timur terhadap Taman Wisata Alam (TWA) Bukit Permisian dengan ketinggian 457 m, kemasaman tanah rata-rata di bawah 5, dan mengandung mineral biji timah dan bahan galian lain seperti pasir kwarsa dan kaolin [6].

Topografi wilayah calon lokasi tapak yang memiliki ketinggian antara 7-28 meter di atas permukaan laut, dipandang aman dari potensi banjir akibat tsunami dan luapan sungai Nembus yang memiliki debit 286 m<sup>3</sup>/detik [6]. Perairan Tanjung Batu Berdaun – Tanjung Berani adalah perairan dangkal dengan kedalaman 1 – 59 m, dengan profil geomorfologi dasar laut cenderung tidak beraturan dan berdasarkan interpretasi seismik tidak ditemukan adanya patahan [5].

### Kelompok Umur dan Lama Terpapar

Sampai dengan radius 50 km dari calon tapak proyek PLTN di Desa Sebagin, Kecamatan Simpang Rimba, Kabupaten Bangka Selatan, wilayah studi meliputi 53 desa/kelurahan di tiga kabupaten Kabupaten Bangka Selatan, Kabupaten Bangka Tengah dan Kabupaten Bangka memiliki jumlah penduduk 160.290 jiwa dengan *sex ratio* 1.08 dan laju pertumbuhan 3,14%.

Berdasarkan data penduduk tahun 2011, persentase penduduk yang berumur di atas 15 tahun di wilayah studi sampai dengan 50 km dari calon lokasi tapak sebesar 78,62%, sedangkan yang berumur 5-14 tahun sebesar 16,25%, dan kelompok umur 0-4 tahun sebesar 5,13%. Prediksi jumlah penduduk di wilayah studi 25 tahun mendatang di tahun 2036, dengan asumsi pertumbuhan penduduk sebesar 3,14%, adalah 286.118 jiwa.

Laki-laki tercatat lebih banyak terpapar dibandingkan wanita, dengan kelompok 0-5 tahun = 10%; 6-15 tahun = 18%; dan dewasa >16 = 72%. Lama paparan tergantung pada jenis pekerjaan. Pekerja tambang timah terpapar

udara terbuka selama 12 jam-16 jam per hari, nelayan selama 12 jam, petani sekitar 6 jam, dan pegawai sekitar 1-3 jam per hari.

### Jenis dan Jumlah Hasil Pertanian

Produksi biji-bijian yaitu padi ladang, jagung, dan kacang tanah adalah rendah disebabkan oleh luas areal tanam yang sempit dan teknik budidaya tradisional. Jangka waktu tanam berbagai tanaman pertanian dan sayuran rata-rata 101 hari, dengan frekuensi 2 kali setahun dan *hold-up time* umbi-umbian, sayuran, buah-buahan 1-4 hari.

Penghasil padi terbesar (240 ton/tahun) adalah Desa Pangkal Buluh dan penghasil jagung terbesar (16 ton/tahun) adalah Desa Payung. Sumber karbohidrat utama adalah beras, dengan konsumsi rata-rata mencapai 265 g/hari/orang. Lebih dari 90% kebutuhan beras dipasok dari luar provinsi. Data tahun 2016 menunjukkan bahwa produksi beras di provinsi ini hanya mampu mencukupi 14,1% dari kebutuhan sebesar 114.778 ton.

Produksi ubi kayu/singkong dan ubi jalar paling banyak. Desa penghasil ubi rambat yang tinggi per tahun di dalam radius 15 – 25 km adalah Bangka Kota (26 ton), Jelutung (23 ton), dan Simpang Rimba (23 ton). Sebagian besar sayuran daun adalah sawi, kangkung, bayam, serta sayuran buah seperti kacang panjang, mentimun, cabai, tomat, terung dan labu. Konsumsi sayuran rata-rata sebesar 2.679 g/minggu/kk. Sebagian besar sayuran berasal dari dalam kabupaten. Daun singkong muda (pucuk ubi) dipetik umur 40-60 hari, ubi kayu dipanen pada umur 150-180 hari, dan ubi rambat (*blijur*) pada umur 90-180 hari. Kacang panjang paling banyak ditanam hampir di setiap desa, diikuti oleh mentimun dan terung. Kebutuhan cabai sebagian besar dipasok dari luar provinsi, seperti halnya sayuran dataran tinggi seperti kentang, kubis, brokoli, bloem kol, paprika. Penduduk di beberapa desa dapat mengkonsumsi buah liar edibel. Di Kabupaten Bangka Selatan tercatat 66 jenis buah liar edibel. Contoh buah liar edibel adalah: rukam (*Flacourtia rukam* Zoll. & Mor); kelubi (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burr.; purin (*Arthocarpus rigidus* Blume) dan lain sebagainya [19].

Sebagian rempah-rempah, dan sebagian besar minyak goreng dipasok dari luar provinsi



walau sebagian kelapa sawit ditanam di provinsi. Rempah-rempah yang digunakan adalah jahe, kunyit, kencur, laos, daun salam, serai, pala, lada, kemiri, kayu manis, bawang merah dan bawang putih. Sebagian jahe, pala, kayu manis, bawang merah dan bawang putih berasal dari provinsi lain. Produksi jahe adalah 21 ton/ tahun, dan kunyit 10 ton/tahun. Kebiasaan menyirih telah berkurang saat ini, sementara tembakau dan kapur sirih didatangkan dari provinsi lain. Hanya sebagian kecil penduduk yang menggunakan minyak goreng dari kelapa, dan minyak goreng kelapa sawit didatangkan dari provinsi lain.

#### Peternakan dan Perikanan

Daging yang paling banyak dikonsumsi berturut-turut adalah daging ayam, daging sapi, dan daging kambing. Ayam buras merupakan jenis hewan yang paling banyak dipelihara, dengan produksi 252,6 ton daging/tahun. Sapi adalah jenis ternak terbesar kedua, dengan produksi 155,9 ton daging/tahun. Kebutuhan daging sapi dan sebagian kambing dipasok terutama dari Pulau Madura. Produksi daging bebek 33,4 ton/tahun, dan daging kambing sebesar 6,9 ton/tahun. Produksi ternak babi sebesar 3 ton daging/tahun. Ternak burung walet terletak di 3 desa yaitu Payung, Sengir, dan Ciluak dengan total produksi sarang burung walet sebesar 45 kg/ tahun. Sebagian kebutuhan telur dan daging ayam buras disuplai dari luar kabupaten. Tingkat konsumsi telur tergolong rendah.

Kebutuhan ikan laut yaitu ikan, udang, kepiting dan kerang, terutama dari tangkapan. Volume ikan tangkap tahun 2010 sebesar 201.900 kg/tahun, kepiting 241.350 kg/tahun, udang 11.600 kg/tahun, dan kerang 100 kg/tahun, dan lain-lain 3.000 kg/tahun. Produksi ikan budidaya (laut, tambak, dan kolam) tahun 2010 sebesar 579 ton. Provinsi ini dikenal sebagai penghasil kerupuk dan *kemplang* dengan bahan baku ikan laut, dan beberapa pangan berbaku ikan laut seperti otak-otak, pempek, dan pangan fermentasi ikan dan kerang seperti bekasem dan rusip. Siput gunggung (*Strombus canarium*) salah satu bahan pangan laut yang termahal (Rp.200.000,-/kg) setelah digoreng. Ikan air tawar lebih dikonsumsi oleh penduduk pendatang.

#### Konsumsi Sayuran, Daging, Ikan, Telur, dan Buah-Buahan

Konsumsi sayuran rata-rata 2,7 kg/minggu/kk dengan kangkung adalah sayuran yang dikonsumsi paling tinggi, yaitu 632,75 g/minggu/kk, selanjutnya bayam 467,33 g/minggu/kk, sawi 415,44 g/minggu/kk, daun ubi kayu/singkong 405,37 g/minggu/kk, dan sayuran lain 308,4 g/minggu/kk. Sebesar 60,44% sayuran berasal dari dalam kabupaten, 27,18% dari luar kabupaten, dan hanya 12,38% berasal dari kebun sendiri.

Konsumsi daging ayam sebesar 41,4 g/orang/hari, daging sapi sebesar 51 g/orang/hari, daging kambing 0,5 g/orang/hari, hati sapi/ayam 10,6 g/orang/hari, dan daging lainnya 14,2 g/orang/hari. Konsumsi beras rata-rata 264,9 g/orang/hari, jagung 8,2 g/orang/hari, terigu 81,0 g/orang/hari, ubi kayu 42,8 g/orang/hari, ubi jalar 10,5 g/orang/hari, talas 1,3 g/orang/hari, dan lainnya 8,1 g/orang/hari.

Konsumsi ikan laut 3.140,62 g/minggu/kk, udang 469,96 g/minggu/kk, cumi-cumi 577,62 g/minggu/kk, kerang 337,32 g/minggu/kk, kepiting 226,78 g/minggu/kk, siput 40,94 g/minggu/kk, ikan asin 6,79 g/minggu/kk, ikan kaleng 1,58 g/minggu/kk, dan ikan air tawar 434,77 g/minggu/kk.

Konsumsi telur rata-rata 191,62 g/minggu/orang dengan jenis ayam ras yang paling banyak dikonsumsi. Konsumsi telur ayam kampung 32,31 g/minggu/orang, dan telur itik 9,87 g/minggu/orang, dan telur burung puyuh 5,28 g/minggu/orang. Sebanyak 68,74% telur berasal dari luar kabupaten, 30,20% dari dalam kabupaten, dan 1,06% dari ayam peliharaan di rumah.

Konsumsi rata-rata dari 12 jenis buah-buahan adalah 3.333,7 g/minggu/kk, dengan jeruk yang paling banyak dikonsumsi yaitu 940,21 g/minggu/kk, dan berturut-turut pepaya 467,8 g/minggu/kk, melon 458,6 g/minggu/kk, dan mangga 436,22 g/minggu/kk. Sebesar 56,66% buah berasal dari luar kabupaten, 29,45% dari dalam kabupaten, dan hanya 13,89% berasal dari kebun sendiri.

Potensi buah liar edibel di Kabupaten Bangka Selatan telah diteliti [19], dari 66 jenis, 55 jenis (83%) aman untuk dikonsumsi. Beberapa jenis buah liar edibel yang aman dikonsumsi adalah rukam (*Flacourtia rukam*), keraduduk (*Rhodomyrtus tomentosa*), anggur utan (*Ampelucissus thrsiflora*), iset-iset

(*Anisophyllea disticha*), purin (*Artocarpus rigidus*), kelubi (*Eleiodoxa conferta*), dan tampui (*Baccaurea macrocarpa*).

#### Konsumsi Pangan Olahan dan Minyak Goreng

Konsumsi pangan olahan berbahan baku ikan laut adalah kerupuk / kemplang sebesar 243,46 g/minggu/kk, dan terasi sebesar 177,6 g/minggu/kk. Sebagian besar pangan olahan (73,14%) adalah produk dalam kabupaten, 25,69% dari luar kabupaten, dan 1,17% adalah produk olahan sendiri.

Konsumsi rata-rata minyak goreng adalah 284,22 g/minggu/kk dengan minyak kelapa sawit adalah minyak yang paling dikonsumsi (94,17%), minyak kelapa 3,21%, dan 96,79% minyak berasal dari luar pulau.

#### Air minum dan Irigasi

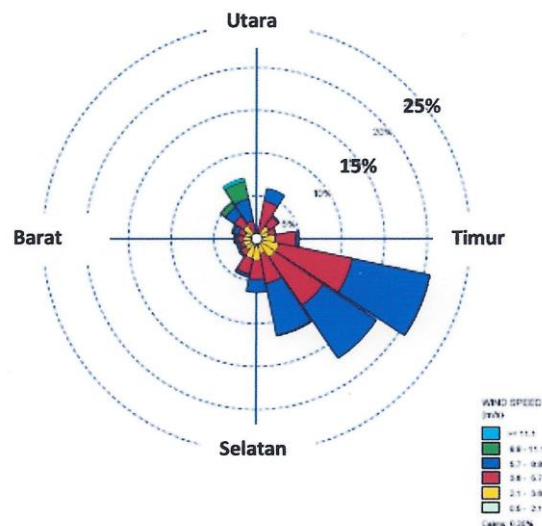
Kebutuhan air bersih terbanyak digunakan untuk MCK, masak, dan minum sekitar 9.000 L/bulan. Sumber air minum lebih menggantungkan pada sumur (70%), karena PDAM hanya menjangkau ibukota kabupaten. Kualitas air PDAM dinilai oleh sebagian penduduk tidak memuaskan dan pasokan tidak kontinu. Sebagian penduduk memanfaatkan air *kolong* (kolam bekas penambangan timah) sebesar 4,39%, mata air untuk MCK (mandi, cuci, dan kakus) sebesar 0,34%, dan PDAM sebesar 2,67%.

Tinggi muka air tanah (*water table*) bervariasi, sekitar 7-15 m di Desa Bukit Terak. Irigrasi lebih bertumpu pada air hujan, dan pemanfaatan air *kolong* di musim kemarau oleh sebagian petani.

#### Keselamatan Radiasi Dan Dosis Latar

##### Keselamatan Radiasi

Hasil pengolahan data meteorologi Sebagin dari bulan Januari – Agustus 2012, angin bertiup terutama dari persentase ESE 21%, dan stabilitas atmosfer dominan di periode ini adalah kategori E dengan persentase 40% [9]. Kecenderungan angin digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Cakra angin calon lokasi tapak Sebagin [9]

Dengan asumsi laju aliran cerobong 38,13 m<sup>3</sup>/detik, dan kontribusi lima kontributor radionuklida, I-131, Co-60, I-133, Sr-90, dan Xe-133, per tahun adalah 0,21 Sv/a untuk setiap cerobong lepasan *single* atau total 0,84 Sv/a untuk empat cerobong lepasan sesuai dengan rencana empat reaktor - 4 x 1.000 Mwe, yang disusun seri sepanjang sisi pantai dengan jarak antar reaktor masing-masing 500 m [9].

Dari hasil pengolahan data meteorologi, angin yang dominan bertiup dari Selatan ke Utara, dan berdasarkan wilayah yang dihuni dengan menggunakan data tapak ke arah Utara pada radius 4 km, 5 km, 7 km, 8 km, dan 9 km sebagai titik reseptor, pada radius 4 km dan pada kelompok umur 2-12 tahun, total dosis individu adalah 173 µSv/a untuk satu cerobong lepasan atau 692 µSv/a untuk empat cerobong lepasan [9].

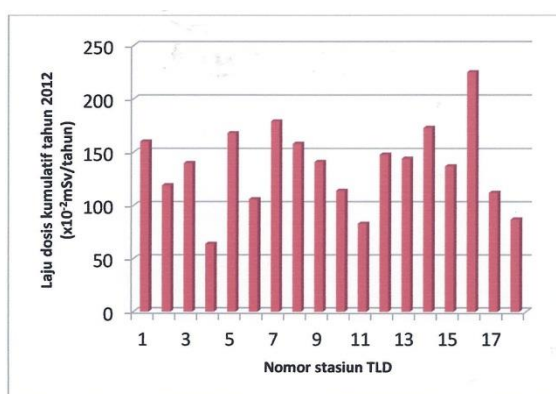
Dosis maksimum di daerah yang dihuni diperkirakan terletak di 4 km sebelah Utara dari calon lokasi tapak, dan konsentrasi radioaktif maksimum terletak di Selat Bangka (NNW) yang tidak dihuni [9]. Dosis individu total maksimum untuk dewasa adalah 1,71 µSv/a untuk empat cerobong lepasan, anak dan bayi masing-masing 1,68 µSv/a dan 1,62 µSv/a. Dengan rekomendasi terbaru ICRP, dosis efektif kolektif maksimum 5,01 x 10<sup>-3</sup> manSv/a terletak di radius 40 km ke arah Utara [9].

Dari kajian dispersi dan dosis radioaktif di calon lokasi yang ditetapkan, dalam operasi normal, dosis efektif tahunan maksimum untuk kelompok kritis adalah 1,71 µSv/a, atau jauh di bawah batas lepasan 300 µSv/a berdasarkan

IAEA Safety Standards Series No. WS-G-2.3 yang juga diadopsi di berbagai negara seperti Argentina, Belgia, Cina, Luxemburg, Belanda, Spanyol, Inggris dan Amerika Serikat [9].

#### Dosis Latar

Hasil pengukuran dosis radiasi latar di 18 stasiun di Kabupaten Bangka Selatan pada tahun 2012 bervariasi, dosis latar terendah yaitu 0,64 mSv di Pantai Sebagian atau 5 km dari calon lokasi tapak, dan tertinggi sebesar 2,25 mSv di Desa Sebagian atau 15 km dari calon lokasi tapak (Gambar 3), dengan rata-rata dosis radiasi latar per tahun 1,36 mSv [9].



Gambar 3. Grafik laju dosis latar (γ) tahun 2012 di Bangka Selatan [9]

Secara umum dosis radiasi latar di Bangka Selatan lebih rendah dibandingkan dengan dosis latar di calon lokasi tapak PLTN di Air Putih, Kabupaten Bangka Barat karena sebagian besar kondisi alam di Kecamatan Simpang Rimba terdiri dari perkebunan karet, kelapa sawit dan lada, dan kurangnya area penambangan timah dan *kolong*. Struktur tanah dan ketinggian tanah dari permukaan laut merupakan unsur penting dalam menunjukkan tinggi rendahnya dosis radiasi latar di suatu tempat. Dosis radiasi latar di Bangka Selatan sedikit lebih besar jika dibandingkan dengan dosis radiasi latar Ujung Lemah Abang, Semenanjung Muria, dan Kawasan Nuklir Serpong [9].

#### KESIMPULAN

1. Wilayah studi berupa lahan pertanian, berpenduduk 160.290 jiwa, dengan kelompok umur di atas 15 tahun 78,6% dan laju pertumbuhan 3,14%. Dari topografi,

Sebagin dipandang aman dari potensi banjir akibat tsunami dan luapan sungai.

2. Sebagian besar kebutuhan beras (265 g/hari/orang) dan sebagian sayuran dan sebagian besar minyak goreng dipasok dari luar provinsi. Separuh kebutuhan buah (3,3 kg/minggu/kk) berasal dari luar kabupaten. Waktu tanam berbagai tanaman pertanian rata-rata 101 hari, dengan frekuensi 2 kali setahun dan *hold-up time* 1-4 hari. Berbeda dengan daging ayam, sebagian besar daging sapi dan kambing dipasok dari luar provinsi, sementara sebagian kebutuhan telur dan daging ayam buras disuplai dari luar kabupaten. Sebagian besar kebutuhan ikan laut berasal dari tangkapan di provinsi. Konsumsi ikan air tawar 8% dan dari budidaya. Sumur adalah sumber utama air minum, yang memiliki tinggi muka air tanah bervariasi sekitar 7-15 m. Irigrasi lebih bertumpu pada air hujan, dan air *kolong*.
3. Dosis maksimum radioaktif diperkirakan terletak di daerah yang dihuni 4 km sebelah Utara Sebagian, sementara konsentrasi maksimum terletak di Selat Bangka. Dosis radioaktif efektif tahunan maksimum untuk kelompok kritis adalah 1,71 μSv/a, yang jauh di bawah batas lepasan 300 μSv/a. Hasil pengukuran dosis radiasi latar bervariasi antara 0,64 mSv dan 2,25 mSv.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didukung dana dari DIPA PTLR Nomor: 0012/080-01-1.01/00/2011. Terimakasih disampaikan kepada Bupati Bangka Selatan, Bupati Bangka Tengah, dan Bupati Bangka, beserta SKPD terkait, para Camat, Kepala Desa / Lurah dan masyarakat di wilayah studi, atas fasilitasi, izin, dan informasi yang diberikan. Terima kasih juga disampaikan kepada Ka. PTLR yang mengizinkan penulis membaca dokumen teknis terkait untuk melengkapi tulisan ini. Terima kasih juga disampaikan kepada enumerator dan tim lapangan, baik rekan dosen dan mahasiswa, dan Riwan Kusmiadi M.Si., Rostiar Sitorus M.Si., Yudi Sapt Pranoto, M.Si., Ropalia SP., Eka

Sari, S.Si., Dyah Sandra Fiona, S.Si., Anto, Saparudin, SP., dan Rion Apriyadi, SP.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. E. Liun. "Studi Awal PLTN di Sumatera". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. Vol. 8, No. 2, pp. 1-12, Desember 2006
- [2]. R. F. S. Budi, Suparman, and D. H. Salimy. "Analisis Emisi CO<sub>2</sub> pada Studi Perencanaan Pengembangan Pembangkitan Listrik Wilayah Bangka Belitung dengan Opsi Nuklir". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. Vol. 13, No. 1, pp. 44-55, Juni 2011
- [3]. R. F. S. Budi, and Suparman. "Analisis Kualitas Pelayanan Sistem Kelistrikan Bangka Belitung Opsi Nuklir". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. Vol. 14, No. 1, pp. 11-22, Juni 2012.
- [4]. H. Susiati, J. Mellawati, Y. S. Budi Susilo, and Fepriadi. "Studi Rona Awal Lingkungan pada Tahap Pra-Survei Tapak di Dua Daerah Interes untuk PLTN di Pulau Bangka", in *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir IV*, Jakarta, pp. 163-175, 2011
- [5]. Yuliasuti, H. Susiati, and Y. S. Budi Susilo. "Kondisi Geomorfologi dan Karakteristik Sedimen Dasar Laut di Wilayah Perairan Sebagian untuk Evaluasi Tapak PLTN di Bangka Selatan". *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. Vol. 17, No. 2, pp. 97-108, Desember 2015
- [6]. \_\_\_\_\_. "Ringkasan Eksekutif Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) di Bangka Selatan". BATAN Jakarta. 2013. 16 p.
- [7]. B. Desker. "Energy Security: Southeast Asia Revives Nuclear Power Plans", *S. Rajaratnam School of International Studies* No. 226/2013, 3 p.
- [8]. Tribunnews 12 Januari 2016. "Kepala BATAN: Bangka Belitung Lokasi Paling Layak untuk Pembangunan PLTN" (diakses 27 Juni 2017).
- [9]. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif Badan Tenaga Nuklir Nasional. "Sistem Proteksi Reaktor Riset dan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN)", Tangerang Selatan, 2013, 48 p.
- [10]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Selatan. "Kabupaten Bangka Selatan Dalam Angka 2010", *Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Selatan*, Toboali, 2011.
- [11]. PTLR – BATAN. "Kerangka Acuan Kegiatan Pengumpulan Data Lingkungan Calon Tapak PLTN Bangka Barat Tahun 2011". PTLR, 6 p.
- [12]. Badan Meteorologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Pangkalpinang. "Data Iklim 2010", *Stasiun Klimatologi dan Geofisika Pangkalpinang*, Pangkalpinang, 2010.
- [13]. M. Nurhuda, et al. "Karakteristik Curah Hujan Pulau Bangka Berdasarkan Data Chirps (*Climate Hazard Group Infra Red Precipitation With Station Data*)". Stasiun Meteorologi Kelas 1 Pangkalpinang, 2016, Pangkalpinang, 7 p.
- [14]. PT. Timah (Persero) Tbk. "Dokumen Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Rencana Penambangan PT Timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung", PT. Timah (Persero) Tbk, Pangkalpinang, 2009, 251 p.
- [15]. E. Nurtjahya, I. Inonu, Kartika, and Franto. "Rona Lingkungan Kawasan Calon Tapak PLTN Bangka Selatan 2012", Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung dan Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN. Pangkalpinang, UBB Press, 2012, 116 p.
- [16]. PT. Bangun Rimba Sejahtera. "Dokumen Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) IUPPHK Hutan Tanaman Industri", PT Bangun Rimba Sejahtera, Pangkalpinang, 2009.
- [17]. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. "Laporan Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2011", Pangkalpinang. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2011.
- [18]. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. "Laporan Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2009", Pangkalpinang. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 2009.
- [19]. A. A. A. Galam. "Inventarisasi dan Evaluasi Keanekaragaman Tumbuhan

Buah- Buahan Liar Edibel di Berbagai Tipe Habitat di Kabupaten Bangka Selatan” [Skripsi], Pangkalpinang, Universitas Bangka Belitung, 2011, 112 p.