



JURNAL BORNEO SAINTEK

Jurnal BORNEO SAINTEK diterbitkan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Borneo Tarakan (LPPM UBT). Jurnal Borneo Saintek merupakan jurnal yang memuat artikel-artikel ilmiah dari berbagai disiplin ilmu, diadopsi dari berbagai aktivitas penelitian dosen. Artikel-artikel yang dipublikasikan di Jurnal Borneo Saintek LPPM UBT terbit setahun 2 (dua) kali pada bulan April dan Oktober (E-ISSN 2599-3313 dan P-ISSN 2615-434X) meliputi hasil-hasil penelitian ilmiah asli, artikel ulasan ilmiah bersifat baru, atau komentar dan kritik terhadap tulisan maupun dalam terbitan berkala ilmiah lainnya. Jurnal Borneo SAINTEK diterbitkan pertama kalinya pada tahun 2017 dengan membawa misi sebagai pelopor dalam penerbitan media informasi perkembangan Sain dan Teknologi di Kalimantan Utara. Redaksi mengundang para akademisi, pengamat, praktisi, dan siapapun yang berminat untuk menyumbangkan tulisan mengenai topik umum rumpun ilmu eksak maupun topik khusus Jurnal Borneo Saintek. Artikel yang dimuat dalam Jurnal Borneo Saintek tidak selalu mencerminkan pandangan/pendapat redaksi. Pedoman penulisan dicantumkan pada tiap terbitan. Indeks penulis dan subjek serta daftar pakar penelaah (Mitra Bebastari) dicantumkan di tiap nomor pada tiap volume. Penulis harus menghantar manuskrip ke **jurnal.borneo.ac.id** atau melalui **pautan (online)**.



SUSUNAN REDAKSI

Pelindung	: Adri Patton (Rektor Universitas Borneo Tarakan) Adi Sutrisno (Wakil Rektor Universitas Borneo Tarakan)
Penanggung Jawab	: ETTY Wahyuni M.S (Ketua LPPM Universitas Borneo Tarakan)
Pimpinan Redaksi	: Eko Prihartanto (Universitas Borneo Tarakan)
Plagiarisme dan Editor Layout	: Atika Dini Savitri (Universitas Borneo Tarakan)
Dewan Editor	: Revy Safitri (Universitas Bangka Belitung)
Rivewer/Mitra Bestari	: 1. Dwi Anggorowati Rahayu (Universitas Negeri Surabaya) 2. Maharani Retna Duhita (Universitas Islam Negeri Malang) 3. Budi Istana (Universitas Muhammadiyah Riau) 4. Moh. Awaludin Adam (Universitas Ibrahimy Situbondo)

Alamat Redaksi Jurnal BORNEO SAINTEK:

UNIVERSITAS BORNEO TARAKAN (UBT)

Gedung Rektorat Lantai 3 Jalan Amal Lama No. 01, Kelurahan Pantai Amal

Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

Telp 08115307023; Faks: (0551) 2052558



JURNAL BORNEO SAINTEK

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI	i
SUSUNAN REDAKSI	iii
DAFTAR ISI	v
Faktor-Faktor Dalam Pengembangan Sarana Dan Prasarana Di Pesisir Barat Kota Tarakan Iif Ahmad Syarif, Eko Prihartanto, Efraim Bavo Priyana	01
<i>Land Resource Capability</i> Pulau Sebatik Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Wilayah Perbatasan Nur Indah Mansyur	11
Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persalinan Seksio Sesaria Di RSUD Tarakan, Kalimantan Utara Ika Yulianti, Ririn Ariyanti, Rahmi Padlilah	23
Pengaruh Karakteristik Beras Terhadap Harga Beras Di Kota Tarakan Anang Sulisty, Fendik Ardiansyah	31
Penerapan Aljabar Pada Sistem Produksi Shinta Tri Kismanti, Desi Indriyani	37
PEDOMAN PENULISAN JURNAL BORNEO SAINTEK	43

FAKTOR-FAKTOR DALAM PENGEMBANGAN SARANA DAN PRASARANA DI PESISIR BARAT KOTA TARAKAN

FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF FACILITIES AND INFRASTRUCTURE IN WEST COAST OF TARAKAN CITY

Iif Ahmad Syarif¹⁾, Eko Prihartanto²⁾, Efraim Bavo Priyana³⁾

^{1),2)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

³⁾ Program Studi Pariwisata, Jurusan Manajemen, Universitas Terbuka

Email: ¹ iifahmad@borneo.ac.id, ² eko_prihartanto@borneo.ac.id, ³ eframbavo@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Pengembangan sarana dan prasarana di Kota Tarakan, menjadikan daya tarik masyarakat untuk bermukim khususnya di wilayah pesisir. Dimana wilayah pesisir menjadi tempat bermukim yang memiliki faktor-faktor yang menarik untuk dikaji. Prasarana dan sarana di wilayah tersebut akan diteliti untuk dikembangkan sehingga lebih dapat mensejahterakan masyarakat dalam memperoleh fasilitas dari pemerintah Kota Tarakan. Objek penelitian ini adalah kelurahan Selumit pantai yang berada di pesisir barat Kota Tarakan propinsi Kalimantan Utara, dengan responden sebanyak 100 orang dan menggunakan metode Deskriptif untuk membahas data-data yang berhubungan dengan keadaan sebenarnya. Hasil yang diperoleh didapat 8 faktor yang terdapat dalam pengembangan sarana dan prasarana dengan 16 variabel di wilayah pesisir barat kota Tarakan.

Kata Kunci: Fasilitas, Pesisir, Prasarana, Sarana

ABSTRACT

The development of facilities and infrastructure in of the Tarakan City has attracted people to live, especially in coastal areas. Where the coastal area is a place of residence which has interesting factors to study. Infrastructure and facilities in the area will be researched to be developed so that the community will be more prosperous in obtaining facilities from the Tarakan City government. The object of this study is the Selumit Pantai village on the west coast of Tarakan City, North Kalimantan Province, with 100 respondents and using descriptive methods to discuss data related to the actual situation. The results obtained obtained 8 factors contained in the development of facilities and infrastructure with 16 variables in the western coastal area of the city of Tarakan.

Keywords: Coastals, Facilities, Infrastructure, Residence

PENDAHULUAN

Kota tarakan memiliki letak yang strategis sebagai kota yang berkembang di wilayah Kalimantan utara, selain itu juga memiliki garis pantai dengan panjang kurang lebih 65 Km mengelilingi pulau Tarakan (Prihartanto and Roem, 2016). Luas Kota Tarakan adalah 657,33

km²/sq.km dan Secara astronomis, Kota Tarakan terletak antara 3°.14'30"-3°.26'37" Lintang Utara dan 117°.30'50"- 117°.40'12" Bujur Timur (Badan Pusat Statistik, 2020).

Menurut definisi, pengembangan wilayah merupakan program yang menyeluruh dan terpadu dari semua

kegiatan dengan memperhitungkan sumber daya yang ada dan kontribusinya pada pembangunan suatu wilayah (Adisasmita, 2008). ((Rustiadi, Saefulhakim and Panuju, 2011) menyatakan skala prioritas diperlukan dalam suatu perencanaan pembangunan karena keterbatasan sumber daya yang tersedia. Pengembangan wilayah menempatkan pemerintah daerah, masyarakat, dan stakeholder lainnya sebagai subyek utama pembangunan.

Pemanfaatan Ruang Pemanfaatan ruang dilakukan melalui pelaksanaan program pemanfaatan ruang beserta pembiayaannya. Pelaksanaan program pemanfaatan ruang merupakan aktifitas pembangunan, baik yang dilaksanakan oleh pemerintah maupun masyarakat untuk mewujudkan rencana tata ruang. Pemanfaatan ruang dapat dilaksanakan baik pemanfaatan ruang secara vertikal maupun pemanfaatan ruang di dalam bumi. Pemanfaatan ruang mengacu pada fungsi ruang yang ditetapkan dalam rencana tata ruang dilaksanakan dengan mengembangkan penatagunaan tanah, penatagunaan air, penatagunaan udara dan penatagunaan sumber daya alam lain, antara lain adalah penguasaan, penggunaan, dan pemanfaatan tanah, air, udara dan sumber daya alam lain melalui pengaturan yang terkait dengan pemanfaatan tanah, air, udara dan sumber daya alam lain sebagai satu kesatuan system untuk kepentingan masyarakat secara adil (Manaf, 2015).

Fungsi tata ruang kawasan pantai adalah merupakan suatu usaha/upaya yang terpadu untuk melestarikan fungsi daripada kawasan pantai yang meliputi kebijaksanaan penataan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, dan pengendaliannya. Setiap usaha pengelolaan wilayah pesisir, sebelumnya diperlukan perencanaan yang matang dalam mengalokasikan sumber daya alam. Perencanaan dapat

diartikan sebagai proses persiapan pembuatan keputusan untuk pelaksanaan sesuai dengan sasaran yang diinginkan (Manaf, 2015). Kebijakan pengembangan wilayah juga dapat dilakukan melalui pengelompokan wilayah. Pengelompokan wilayah merupakan alat untuk menganalisis pengembangan wilayah berdasar keunggulan sektor di wilayah tersebut. Pengelompokan wilayah berdasarkan sektor unggulan wilayah dapat menjadi penentu kebijakan dalam pengembangan suatu wilayah (Fundeanu, 2015).

Wilayah pesisir sangat dekat dengan tepi laut, kemudahan jangkauan antara daratan dan lautan menjadi alternatif untuk bermukim. Dominan mata pencarian pemukim di wilayah pesisir adalah nelayan. Peningkatan permukiman menyebabkan kebutuhan akan sarana dan prasarana tidak dapat ditunda dalam rangka meningkat kualitas hidup masyarakat. Sarana dan prasarana sendiri sebagai penunjang aktivitas manusia sehari-hari dalam mempermudah pergerakan barang dan manusia. Potensi pengembangan ke arah pesisir menjadi prioritas pembangunan mengingat Kota Tarakan merupakan pulau transit dengan transportasi darat dan laut.

Ketersediaan infrastruktur dianggap sebagai prioritas utama pengembangan kawasan pesisir. Kelengkapan infrastruktur disuatu wilayah akan membawa investasi dari luar masuk ke dalam wilayah tersebut. Ketersediaan infrastruktur juga memiliki keterkaitan kebelakang yang lebih tinggi dari pada keterkaitan kedepannya yang berarti ketersediaan infrastruktur lebih mampu mendorong pertumbuhan sector hulu dibandingkan dengan sector hilir sehingga infrsatruktur mempunyai peranan yang penting dalam perkembangan ekonomi wilayah pesisir seperti Selumit Pantai.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah statistika deskriptif dimana data yang digunakan dalam penelitian berupa data primer yang merupakan data dari olahan kuesioner. Kuesioner dilakukan untuk memperoleh persepsi berupa identifikasi sarana dan prasarana oleh responden mengenai pengembangan kawasan pesisir di wilayah Selumit Pantai. Responden terdiri atas beberapa masyarakat Kelurahan Selumit Pantai. Analisis awal berupa hasil validasi dan realibilitas terhadap kuesioner yang digunakan untuk melihat gambaran tingkat perkembangan suatu wilayah secara administratif dengan menggunakan kelengkapan sarana dan prasarana (infrastruktur) di wilayah tersebut. Wilayah yang menjadi objek penelitian ini adalah RT. 17, 18, 19, 21, dan 28 di Kelurahan Selumit Pantai dengan jumlah responden 100 orang.

Waktu dan Tempat

Waktu penelitian pengembangan wilayah pesisir dilaksanakan pada tanggal 04 September 2020, bertempat di RT 17, 18, 19, 21 dan 28 Kelurahan Selumit Pantai, Kecamatan Tarakan Tengah, Kota Tarakan.

Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut sampel yang diambil dari populasi tersebut harus betul-betul representative (mewakili). Ukuran sampel merupakan banyaknya sampel yang akan diambil dari suatu populasi (Sugiyono, 2017).

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara acak untuk memperoleh sampel dari populasi yang dimaksud, agar diperoleh data yang baik maka dipilih dengan penyebaran kuesioner.

Menentukan Validasi dan Reabilitas Data

• Uji Validasi

Validitas berasal dari kata validity yang mempunyai arti sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya (Azwar, 1986). Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Sedangkan tes yang memiliki validitas rendah akan menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran. Uji Validitas berguna untuk mengetahui kevalidan atau kesesuaian kuesioner yang digunakan oleh peneliti dalam mengukur dan memperoleh data penelitian dari para responden.

Dasar Pengambilan Uji Validitas Pearson

Pembagian Nilai r hitung dengan r tabel:

Jika nilai r hitung $>$ r table = valid

Jika nilai r hitung $<$ r table = tidak valid

• Uji Reabilitas

Reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Hasil pengukuran harus reliabel dalam artian harus memiliki tingkat konsistensi dan kemantapan (Sumadi, 2004). Untuk menjaga realibilitas dalam penelitian ini adalah dengan menghitung koefisien realibilitas pada alat ukur melalui *Cronbach Alpha* dengan ketentuan nilai *Cronbach Alpha* $> 0,6$. Suatu instrumen alat ukur dikatakan reliabel dan bisa

diproses pada tahap selanjutnya jika nilai *Cronbach Alpha* > 0,6. Jika instrumen alat ukur memiliki nilai *Cronbach Alpha* < 0,6 maka alat ukur tersebut tidak reliabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Identifikasi Sarana dan Prasarana

Adapun hasil yang telah dilaksanakan adalah survei mengenai sarana dan prasarana yang ada di wilayah Selumit Pantai melalui beberapa proses yang telah dilakukan ada beberapa tahapan sebagai berikut :

- Penentuan Jumlah responden

Dalam menentukan jumlah responden menggunakan rumus Slovin. Rumus Slovin (Yusni dan Santoso, 2017) adalah suatu system matematis yang digunakan untuk menghitung jumlah dari sebuah populasi objek tertentu yang belum diketahui karakteristiknya secara pasti. Rumus Slovin :

$$n = N / (1 + (N \times e^2)) \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- n = *number of sample* (jumlah sampel)
- N = total population (jumlah seluruh anggota populasi)
- e = *error tolerance* (toleransi terjadinya galat)

Untuk jumlah warga dalam kelurahan Selumit Pantai berjumlah ± 16.761 jiwa. Kemudian kami mengambil nilai *error tolerance* (e) adalah 10%. Sehingga di dapat:

$$n = N / (1 + (N \times e^2))$$

$$n = 16.761 / (1 + (16.761 \times 10\%^2))$$

$$n = 99,4069 \approx 100$$

Jadi, dari rumus didapat jumlah responden yaitu 100 jiwa.

- Menentukan Validasi dan reabilitas data

Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Sedangkan tes yang memiliki validitas rendah akan menghasilkan data yang tidak relevan dengan tujuan pengukuran.

Uji Validitas berguna untuk mengetahui kevalidan atau kesesuaian kuesioner yang digunakan oleh peneliti dalam mengukur dan memperoleh data penelitian dari para responden. Tabel Berikut adalah variabel yang dijadikan pernyataan pada kuesioner.

Tabel 1. Variabel Pada Sarana dan Prasarana

No.	Variabel
Kondisi Fisik	
1	Kemudahan dalam mendirikan konstruksi bangunan rumah
2	Kemudahan dalam memperoleh sumber air bersih
3	Kesuburan Tanah
Pemahaman Kebencanaan	
4	Pemahaman risiko bencana
5	Pemahaman jalur evakuasi
6	Pelatihan tanggap darurat bencana
7	Partisipasi masyarakat
Sosial Demografi	
8	Keamanan lingkungan tempat tinggal
9	Kenyamanan

10	Hubungan Sosial Masyarakat
11	Adanya hubungan keluarga disekitar lingkungan
12	Biaya hidup
Aksesibilitas	
13	Ketersediaan jaringan jalan
14	Biaya perjalanan menuju tempat kerja
15	Ketersediaan Transportasi Publik
Prasarana	
16	Ketersediaan jaringan air bersih (PDAM)
17	Ketersediaan jaringan air limbah
18	Ketersediaan jaringan drainase
19	Ketersediaan jaringan listrik
20	Ketersediaan jaringan komunikasi
Sarana	
21	Ketersediaan sarana perdagangan
22	ketersediaan sarana pendidikan
23	ketersediaan sarana peribadatan
24	ketersediaan sarana kesehatan
Peluang Ekonomi	
25	Ketersediaan lahan pertanian
26	Ketersediaan lahan pertambakan
27	peluang membuka toko
28	peluang kesempatan kerja
29	keberadaan industri
Pengembangan Kawasan	
30	Ketersediaan jaringan jalan
31	Biaya perjalanan menuju tempat kerja
32	Ketersediaan Transportasi Publik
33	Harga Tanah
Sistem Waris	
34	Kepemilikan Lahan

Pembagian Nilai r hitung dengan r table:

Jika nilai r hitung $> r$ table = valid

Jika nilai r hitung $< r$ table = tidak valid

Sebelum mengolah data pada SPSS terlebih dahulu masukkan data. Setelah data yang telah dimasukkan tersebut, selanjutnya adalah memasukkan data

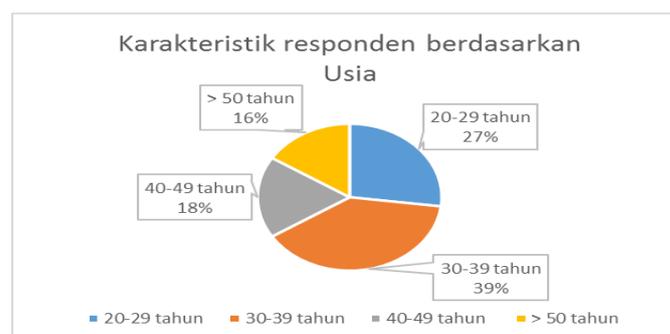
untuk diolah ke SPSS untuk mengetahui kevalidan data yang ada, Nilai r table dengan $N = 100$ (untuk nelayan) pada signifikansi 5% pada distribusi r table statistic, maka diperoleh nilai r table sebesar 0,195. Dan uji Reabilitas untuk $Alpha = 0,434$. sehingga didapatkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Validasi dan Reabilitas

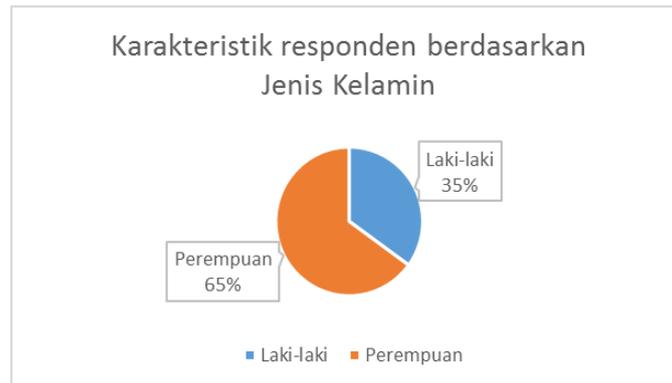
Kondisi Fisik	
1	Kesuburan Tanah
Pemahaman Kebencanaan	
2	Pemahaman jalur evakuasi
3	Pelatihan tanggap darurat bencana
4	Partisipasi masyarakat
Sosial Demografi	
5	Keamanan lingkungan tempat tinggal
6	Kenyamanan
Prasarana	
7	Ketersediaan jaringan air limbah
8	Ketersediaan jaringan listrik
9	Ketersediaan jaringan komunikasi
Sarana	
10	Ketersediaan sarana perdagangan
11	ketersediaan sarana pendidikan
Peluang Ekonomi	
12	peluang kesempatan kerja
13	keberadaan industri
Pengembangan Kawasan	
14	Ketersediaan jaringan jalan
15	Biaya perjalanan menuju tempat kerja
Sistem Waris	
16	Kepemilikan Lahan

Dari proses validasi dan reabilitas didapatkan variabel yang akan dijadikan pernyataan pada kuesioner selanjutnya. Cara untuk mendapatkan besaran persentasi pada kriteria dilakukan dengan membagi pernyataan menjadi Variabel – variabel tersebut yang sudah dikelompokkan tiap Variabelnya

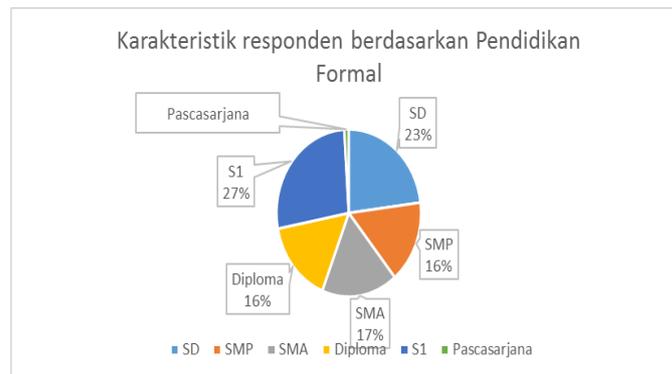
kemudian dilakukan skoring menggunakan Skala *Likert* dalam bentuk kuesioner tingkat kepentingan dan dibagikan kepada responden di wilayah penelitian. berdasarkan pernyataan tersebut didapat hasil berupa rekapitulasi dalam bentuk diagram sebagai berikut:



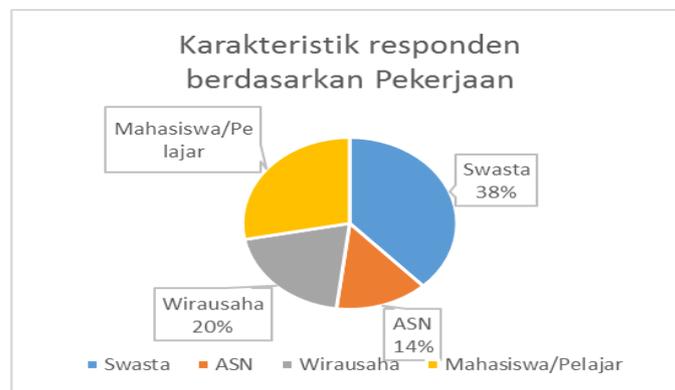
Gambar 1. Usia Responden



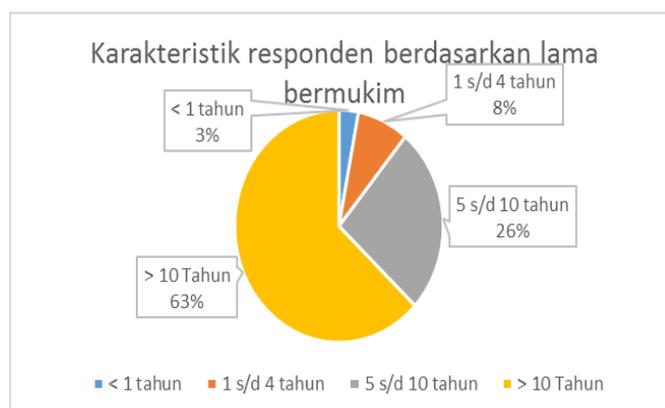
Gambar 2. Jenis Kelamin Responden



Gambar 3. Pendidikan Responden



Gambar 4. Pekerjaan Responden



Gambar 5. Lama Bermukim Responden

Tabel 3. Respon Dominan Terhadap Tanggapan

No.	Variabel	Tanggapan	Presentasi %
Kondisi Fisik			
1	Tanggapan Responden tentang Kesuburan Tanah	Tidak Setuju	57
Pemahaman Kebencanaan			
2	Tanggapan Responden tentang pemahaman jalur evakuasi	Tidak Setuju	34
3	Tanggapan Responden tentang pelatihan tanggap darurat bencana	Netral	23
4	Tanggapan Responden tentang Partisipasi masyarakat	Netral	32
Sosial-Demografi			
5	Tanggapan Responden tentang Keamanan lingkungan tempat tinggal	Sangat tidak Setuju	26
6	Tanggapan Responden tentang Kenyamanan	Sangat Setuju	32
Prasarana			
7	Tanggapan Responden tentang Ketersediaan jaringan air limbah	Sangat Tidak Setuju	39
8	Tanggapan Responden tentang ketersediaan jaringan listrik	Sangat Setuju	56
9	Tanggapan Responden tentang ketersediaan jaringan komunikasi	Setuju	38
Sarana			
10	Tanggapan Responden tentang tersedianya sarana perdagangan	Tidak Setuju	32
11	Tanggapan Responden tentang tersedianya sarana pendidikan	Sangat Setuju	28
Peluang Ekonomi			
12	Tanggapan Responden tentang peluang kesempatan kerja	Tidak Setuju	36
13	Tanggapan Responden tentang keberadaan industri	Sangat Tidak Setuju	26
Pengembangan Kawasan			
14	Tanggapan Responden tentang ketersediaan jaringan jalan	Setuju	24
15	Tanggapan Responden tentang biaya perjalanan menuju tempat kerja	sangat tidak setuju	38
Sistem Waris			
16	Tanggapan Responden tentang kepemilikan lahan	Sangat Tidak Setuju	48

Dari tanggapan responden tersebut, diperoleh bahwa kesuburan tanah pada wilayah kelurahan Selumit pantai terhadap kesuburan tanah hanya sebatas tempat bermukim tanpa melakukan aktivitas pertanian. Pemahaman bencana masih tergolong minim dan masih bersifat spontan dalam menanggapi bencana. Keamanan tempat tinggal juga masih diisi dengan respon tidak setuju dikarenakan padatnya permukiman

sehingga aktivitas kegiatan masyarakat dari segala lini masih kurang terpantau oleh setiap kepala keluarga setempat dengan adanya permukiman padat tersebut tidak mengurangi tingkat nyaman dalam bertempat tinggal di kelurahan Selumit Pantai. Prasarana jaringan air bersih, listrik, dan jaringan komunikasi pun sudah dapat dinikmati di wilayah ini. Untuk sarana perdagangan masyarakat secara mandiri membuat

kios/warung dirumah sendiri dan untuk sarana pendidikan telah tersedia tempat pembelajaran taman Al Quran yang dirasa telah mencukup. Peluang Ekonomi yang dirasakan responden dalam hal ini peluang kesempatan kerja masih minim, ini dikarenakan disekitar Selumit pantai lebih dominan untuk bermukim daripada untuk daerah Industri dan perkantoran. Pengembangan Kawasan di Wilayah Kelurahan Selumit Pantai masih terus berkembang sejalan dengan kebutuhan masyarakat akan sarana dan prasarana. Untuk sistem waris, disana cenderung keluarga yang berkumpul bersama keluarga besar.

KESIMPULAN

Variabel dengan tanggapan responden dominan memberikan pandangan deskripsi terhadap pengembangan wilayah terkhusus sarana dan prasarana sebagai wujud majunya suatu wilayah. Dimana pemahaman bencana harus lebih difokuskan mengingat permukiman di wilayah pesisir memiliki potensi bencana tinggi serta Permukiman pesisir lebih dominan untuk hunian tempat tinggal. Dari penelitian ini dapat memperlihatkan bahwa secara sarana dan prasaran di wilayah Kelurahan Selumit Pantai dapat dikatakan telah memadai dan memberikan fasilitas layanan kepada masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmata, R. (2008) *Pengembangan Wilayah: Konsep dan Teori*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Azwar, S. (1986) *Validitas dan Reliabilitas*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik (2020) *Kota tarakan dalam angka*. Tarakan: Badan Pusat Statistik.
- Fundeanu, D. D. (2015) 'Innovative Regional Cluster, Model of Tourism Development', in

- Procedia Economics and Finance*.
- Manaf, M. (2015) 'ANALISIS PEMANFAATAN RUANG DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN BONTOHARU KABUPATEN KEPULAUAN SALAYAR', *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota Palno Madani*, 4(2), pp. 10-21.
- Prihartanto, E. and Roem, M. (2016) 'KAJIAN POTENSI PENINGKATAN PERMUKIMAN DI KAWASAN PESISIR DAMPAK ABRASI DENGAN PEMANFAATAN INDERAJA (Studi kasus: Pantai wisata Binalatung, Kota Tarakan)', *Jurnal Harpodon*, 9(2).
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S. and Panuju, D. . (2011) *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sumadi, S. (2004) *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Yusni, M. B. and Santoso, E. B. (2017) 'Analisis Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pengembangan Subsektor Perikanan Tangkap di Pesisir Selatan Kabupaten Tulungagung dengan Konsep Pengembangan Ekonomi Lokal', *Teknik ITS*, 6(2), pp. C552-C556.

**LAND RESOURCE CAPABILITY PULAU SEBATIK UNTUK MENDUKUNG
KETAHANAN PANGAN WILAYAH PERBATASAN**

**LAND RESOURCE CAPABILITY SEBATIK ISLAND TO SUPPORT FOOD SECURITY
BORDER REGION**

Nur Indah Mansyur¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan
Email: ¹ nurindah.mansyur@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan pertanian wilayah perbatasan Kalimantan Utara merupakan strategi membangun ketahanan pangan masyarakat perbatasan. Salah satu faktor penting dalam pengembangan pertanian wilayah perbatasan adalah sumberdaya lahan. Penelitian ini bertujuan mengkaji kemampuan lahan dan daya dukung lahan berdasarkan neraca bioproduk, yang diharapkan menjadi acuan bagi pengembangan pertanian kawasan perbatasan khususnya di pulau Sebatik. Data karakteristik lahan dan komponen bioproduk diperoleh melalui survey lapangan. Penentuan kemampuan lahan dengan metode matching, sedangkan status daya dukung lahan dengan membandingkan ketersediaan lahan dengan kebutuhan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegalan 1 termasuk kelas IVI3e2, tegalan 2, sawah 1, sawah 2 dan hutan primer termasuk kelas IIIk2, dan perkebunan termasuk kelas IIIk212. Untuk memaksimalkan kemampuan lahan dapat dimanfaatkan untuk tanaman semusim, pertanian konservatif, agroforestry, hutan lindung, dan cagar alam. Status daya dukung lahan di pulau Sebatik adalah surplus.

Kata Kunci: Kemampuan Lahan, Surplus, Katahanan Pangan, Matching

ABSTRACT

Agricultural development in the border region of North Kalimantan is a strategy to build food security in border communities. One of the important factors in agricultural development in border areas is land resources. This study aims to assess the land capacity and carrying capacity of land based on a bioproduct balance, which is expected to become a reference for agricultural development in border areas, especially in Sebatik Island. Data on land characteristics and bioproduct components were obtained through field surveys. The matching method was used to determine the capacity of the land, while the status of the land carrying capacity was by comparing land availability with land requirements. The results showed that moor 1 was classified as class IVI3e2, moor 2, paddy 1, paddy 2 and primary forest including class IIIk2, and plantations including class IIIk212. To maximize the capacity of land, it can be used for seasonal crops, conservative agriculture, agroforestry, protected forests, and nature reserves. The status of the land carrying capacity on Sebatik Island is surplus.

Keywords: Land Capability, Surplus, Food Security, Matching

PENDAHULUAN

Perluasan dan pengembangan produksi pertanian di wilayah perbatasan Negara Indonesia memiliki peran penting untuk

memenuhi kebutuhan pangan wilayah serta mendukung peningkatan ketahanan pangan baik bagi wilayah domestik, nasional maupun internasional

(Permatasari, 2014; Nugraha *et al*, 2018; Hidayat *et al*, 2018). Pulau Sebatik merupakan salah satu kawasan perbatasan wilayah utara pulau Kalimantan, berada dalam wilayah kabupaten Nunukan, propinsi Kalimantan Utara yang berbatasan dengan Negara Malaysia, berhadapan langsung dengan kota Tawau Malaysia. Luas wilayah sebatik sekitar 246,61 km², dengan jumlah penduduk sekitar 41328 jiwa (BPS Kalimantan Utara, 2019). Pada umumnya masyarakat berada pada tingkat ekonomi menengah ke bawah dimana 77,5 persen berprofesi sebagai petani, 3,8 persen berprofesi sebagai wraswasta, 3,0 persen berprofesi sebagai pegawai negeri dan 15,7 persen berprofesi sebagai nelayan.

Salah satu karakteristik penting dari Pulau Sebatik adalah wilayah dikuasai oleh dua negara dengan ruang batasan wilayah yang jelas, selain itu pulau Sebatik menjadi wilayah strategis dalam pembangunan ekonomi perbatasan (Samudra, 2006). Sejalan dengan pembangunan wilayah perbatasan, pulau sebatik menjadi salah satu wilayah pengembangan di wilayah Kalimantan Utara. Konsekwensinya adalah penggunaan sumberdaya lahan yang semakin tinggi (Abdurachman *et al.*, 2005). Saat ini sumberdaya lahan Sebatik Indonesia dimanfaatkan untuk berbagai penggunaan, seperti untuk pemukiman, pertanian, perikanan, peternakan, kebun campuran dan lain-lain. Penggunaan lahan tertinggi adalah untuk aktivitas pertanian, sekitar 9,93% lahan digunakan untuk sawah (2.499,99 ha) dan sekitar 56,71 % (14.285,44 ha) untuk ladang/tegalan (BPS Nunukan, 2019).

Sumberdaya lahan merupakan suatu sistem yang kompleks dan memiliki peranan sangat penting dalam mendukung pembangunan, sehingga diperlukan penataan secara baik

(Talakua, 2016).. Pengelolahan lahan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu.: 1) lahan sebagai sumberdaya (*resources*), yang didayagunakan secara optimal (*utilitarian* dan *anthropic*) untuk memenuhi kebutuhan manusia yang ditempatkan pada konteks fisik, ekonomi, sosial, budaya, politik, administrasi dan teknologi (Conacher and Conacher, 2000); 2) lahan sebagai lingkungan (*environment*), memiliki keterbatasan daya dukung (*carryng capacity*), sehingga aktivitas pengelolaan sepatutnya dibatasi pada ambang batas (*critical threshold*) tertentu (Rayes, 2006; Ling *et al.*, 2011).

Dalam konteks pengembangan wilayah, keberlanjutan dan perencanaan tata guna lahan harus mempertimbangkan keterkaitan aktivitas antara lahan sebagai sumberdaya dan sebagai lingkungan, sesuai dengan keinginan (*wants*) dan kebutuhan (*needs*) masyarakat sebagai salah satu pilar pengembangan wilayah (Baja, 2012). Daya dukung lahan menjadi indikator keberlanjutan pembangunan suatu wilayah. Daya dukung lahan diartikan sebagai kemampuan lahan untuk mendukung kehidupan manusia dan makhluk lainnya. Upaya pemanfaatan lahan pertanian pada hakekatnya ditujukan untuk mendapatkan hasil-hasil dari komoditas pertanian, perkebunan dan kehutanan, yang didasarkan pada kemampuan lahan secara *inherent* dan alamiah mendukung produktivitas tanaman. Hubungan antara kondisi lahan dengan respon tanaman dalam upaya pengelolaan lahan akan menentukan tingkat produktivitas lahan (Sitorus, 1998).

Untuk memperkirakan tingkat produktivitas lahan dapat dilakukan melalui proses evaluasi kemampuan lahan, dan melalui status daya dukung lahan berbasis bioproduk. Evaluasi kemampuan lahan adalah penilaian tanah

secara sistematis dan pengelompokannya kedalam beberapa kategori berdasarkan sifat-sifat yang potensi dan penghambat dalam penggunaan secara lestari. Hasil evaluasi penting dalam rangka perencanaan dan pengelolaan sumberdaya lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kemampuan lahan yang lebih menekankan kepada kapasitas berbagai penggunaan lahan secara umum yang dapat diusahakan. Selanjutnya, untuk mengevaluasi daya dukung lahan berdasarkan neraca bioproduk dilakukan dengan membandingkan antara ketersediaan lahan (S_L) dengan kebutuhan lahan (D_L) bagi penduduk yang hidup di pulau Sebatik. Hasil perbandingan tersebut memberikan gambaran umum apakah daya dukung lahan di pulau Sebatik surplus atau defisit (terlampau) (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 17 Tahun 2009).

Hasil evaluasi sumberdaya lahan baik berdasarkan evaluasi kemampuan lahan maupun berdasarkan neraca bioproduk dapat dimanfaatkan bagi pengambil kebijakan di daerah dalam pengembangan kawasan perbatasan khususnya pada pembangunan sektor pertanian di pulau Sebatik.

METODE PENELITIAN

Analisa Kemampuan Lahan

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan data berupa foto udara, peta tanah klasifikasi USDA, 2010 (peta jenis tanah), peta lereng (topografi) dan peta geomorfologi yang digunakan untuk membuat Peta Unit Lahan (peta satuan lahan) sebagai peta kerja melalui proses *overlay* ketiga jenis peta tersebut. Data primer diperoleh

melalui pengumpulan data secara langsung pemerian dilapangan dan laboratorium. Data yang diamati di lapangan adalah lereng permukaan, tingkat erosi, kedalaman tanah, drainase, persentase batuan lepas dan ancaman banjir, sedangkan yang dianalisis di laboratorium adalah tekstur tanah lapisan atas dan lapisan bawah, permeabilitas, kepekaan erosi dan salinitas.

Analisis kemampuan lahan dalam aspek sumberdaya lahan dilakukan melalui beberapa tahapan proses, sebagai berikut :

- 1) Identifikasi faktor penghambat yang berdasarkan pertimbangan parameter fisik lahan yang meliputi : 1) kecuraman lereng; 2) kepekaan erosi tanah; 3) tingkat erosi; 4) kedalaman tanah efektif; 5) tekstur tanah; 6) permeabilitas; 7) drainase; 8) keadaan batu dan kerikil; 9) singkapan batuan; 10) ancaman banjir; 11) salinitas tanah. Factor-faktor pembatas yang diidentifikasi mengacu pada Tabel 1 Klasifikasi kemampuan lahan (FAO), 1996; Arsyad, 2000).
- 2) Penentuan kelas kemampuan lahan, dilakukan menggunakan metode *matching*, yaitu melakukan perbandingan antara nilai faktor penghambat pada unit lahan dengan tabel konversi (FAO, 1996). Untuk membantu dalam mengelompokkan kelas kemampuan, diperlukan seperangkat kriteria yang dapat menempatkan lahan ke dalam pengelompokan baik sebagai satuan kelas atau sub kelas. Lahan kemudian ditempatkan ke dalam kelas kemampuan yang sesuai berdasarkan Tabel konversi yang ada pada Tabel 1. Tabel 1 tersebut akan menunjukkan masing-masing jenis faktor penghambat, batas kondisi terburuk yang masih dapat diijinkan di dalam masing-masing kelas.

**Tabel 1. Konversi Klasifikasi Kemampuan Lahan
(FAO, 1996; Arsyad, 2000)**

Karakteristik lahan/Faktor penghambat	Kelas Kemampuan Lahan							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Lereng permukaan	A	B	C	D	A	E	F	G
Kepekaan erosi	KE1, KE2	KE3	KE4, KE5	KE6	(*)	(*)	(*)	(*)
Tingkat erosi	e0	e1	e1	e2	(*)	e3	e4	(*)
Kedalaman tanah	k0	k0	k1	k2	(*)	k3	(*)	(*)
Tekstur lapisan atas	t2 /t3	t1 /t4	t1 /t4	(*)	(*)	(*)	(*)	t5
Tekstur lapisan bawah	t2 /t4	t1 /t4	t1 /t4	(*)	(*)	(*)	(*)	t5
Permeabilitas	P2, P3	P2, P3	P2, P3, P4	P2, P3, P4	P1	(*)	(*)	P5
Drainase	d0 /d1	d2	d3	d4	(**)	(*)	(*)	(*)
Kerikil/batuan	b0	b0	b0	b1	b2	(*)	(*)	b3
Ancaman banjir	O0	O1	O2	O3	O4	(**)	(**)	(*)
Garam/Salinitas (***)	g0	g1	g2	g3	(**)	g3	(*)	(*)

Keterangan : (*) dapat memiliki sebarang sifat;
(**) tidak berlaku;
(***) umumnya terdapat didaerah beriklim kering;

Analisis Daya Dukung Sumberdaya Lahan Berbasis Neraca Bioproduk

Data yang dibutuhkan berupa jumlah penduduk di pulau Sebatik, jenis komoditas, luas tanam, luas panen, tingkat produksi semua komoditas, serta harga komoditas bioproduk tingkat konsumen di pasar. Data tersebut diperoleh dari kompilasi data profil kecamatan pada semua kecamatan yang ada di pulau Sebatik dan data statistik yang dipublikasikan oleh BPS Kabupaten Nunukan Dalam Angka Tahun 2018. Untuk data harga diperoleh melalui survey harga secara langsung di pasar di pulau Sebatik.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 17 Tahun 2009, tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah, maka penentuan status daya dukung sumberdaya lahan berbasis neraca

bioproduk dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Penentuan Ketersediaan (*Supply*) Lahan. Ketersediaan lahan ditentukan melalui perhitungan dengan menggunakan rumus berikut:

$$S_L = \frac{\sum (P_i \times H_i)}{H_b} \quad X \quad \frac{1}{P_{tvb}}$$

Keterangan : SL = Ketersediaan lahan (ha)
Pi = Produksi aktual tiap komoditas (satuan tergantung komoditas)
Hi = Harga satuan tiap komoditas (Rp/satuan) di tingkat produsen
Hb = Harga satuan beras (Rp/kg) di tingkat produsen

Ptvb = Produktivitas
 beras (kg/ha)

2) Penghitungan Kebutuhan (*demand*)
 Lahan

$$D_L = N \times KHL_L$$

Keterangan : DL = Total kebutuhan lahan setara beras (ha)
 Jumlah penduduk (Jiwa)
 N = Luas lahan yang dibutuhkan
 KHL = untuk kebutuhan hidup layak per penduduk

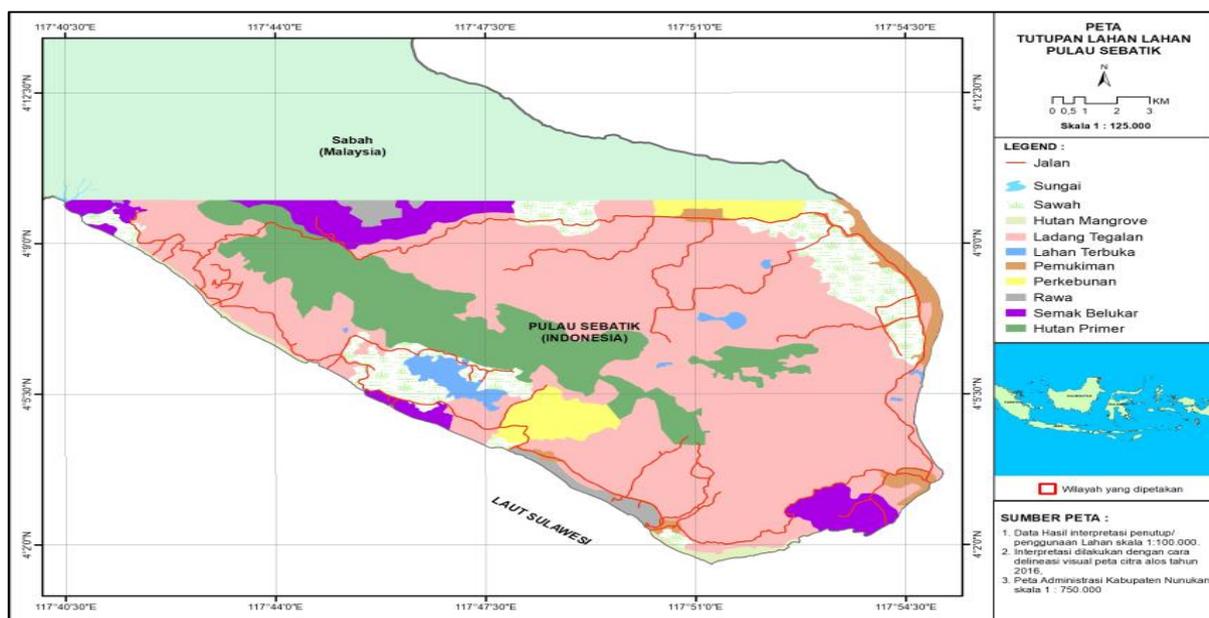
3) Penentuan Status Daya Dukung Lahan

Status daya dukung lingkungan lahan ditentukan dengan membandingkan antara ketersediaan (*supply*) lahan (S_L) dengan kebutuhan (*demmand*) lahan (D_L), dengan ketentuan sebagai berikut: Jika $S_L > D_L$, maka daya dukung lahan dinyatakan surplus. Jika $S_L < D_L$, maka

daya dukung lahan dinyatakan defisit atau terlampaui.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Penggunaan Lahan

Hasil intepretasi citra satelit dan hasil *overlay* beberapa peta dasar yang disertai dengan data dari BAPPEDA (2019) menunjukkan sebaran penggunaan lahan di pulau Sebatik (Gambar 1). Pada Gambar 1 tampak bahwa lahan ladang/tegalan menyebar keseluruh wilayah pulau sebatik, sedangkan hutan primer berada dibagian selatan ke barat. Lahan untuk perkebunan berada sebagian berada di bagian selatan dan sebagiannya lagi berada persis dibagian utara berbatasan dengan wilayah negara Malaysia. Lahan sawah tersebar di beberapa bagian yang dekat dengan pesisir pulau, sebagian berada di bagian utara yang berbatasan dengan wilayah negara Malaysia. Wilayah pemukiman berada dan terkonsentrasi di bagian pesisir pulau.



Gambar 1. Sebaran Penggunaan Lahan Di Pulau Sebatik Tahun 2019

Penggunaan lahan yang dominan adalah ladang/tegalan yaitu 14.285,44 ha atau sekitar 56,71%. Luas

penggunaan lahan hutan primer sekitar 3.954,47 ha atau sekitar 15,70%, selanjutnya pemanfaatan lahan untuk

sawah lebih luas dari penggunaan lahan lainnya selain ladang/tegalan dan hutan primer yaitu sekitar 2.499,99 ha atau sekitar 9,93%. Penggunaan/penutupan lahan yang relatif masih luas adalah semak belukar sekitar 5,97%), sedangkan penggunaan lahan untuk pemukiman, rawa, mangrove, lahan terbuka dan perkebunan jumlahnya masih relatif kecil.

Kemampuan Lahan Berdasarkan Penggunaan Lahan

Lahan-lahan di Pulau Sebatik digolongkan sebagai lahan kering dan memiliki kerentanan terhadap kerusakan (degradasi), memiliki tingkat kesuburan dan produktivitas yang rendah dan ketersediaan air yang seringkali membatasi pola pertanaman. Lahan marginal tersebut dikategorikan sebagai lahan marginal, karena memiliki satu atau lebih permasalahan sebagai berikut: (i) kondisi biofisik yang mencakup produktivitas/kesuburan tanah relatif

rendah, topografi berbukit (peka erosi), sumberdaya air terbatas; dan (ii) ketersediaan infrastruktur terbatas (Puslittanak, 2000).

Hasil indentifikasi faktor penghambat dalam penentuan kelas kemampuan dalam Table 2 menunjukkan bahwa faktor penghambat yang ditemukan adalah tingkat kelerengan dan kedalaman tanah, faktor erosi. Faktor erosi termasuk dalam kategori faktor penghambat sedang yang masih potensial dapat diperbaiki apabila menginginkan perbaikan atau peningkatan produktivitas lahan. Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi antara lain adalah tekstur, struktur, kedalaman tanah, dan sifat lapisan bawah dan tingkat kesuburan tanah. Pada tanah-tanah yang memiliki tekstur kasar dan kedalaman tanah yang dalam mempunyai kapasitas infiltrasi yang tinggi sehingga kemungkinan terjadinya erosi sangat kecil (Osok *et al*, 2018).

Tabel 2. Identifikasi Faktor Penghambat Pada Beberapa Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Tekstur Lapisan		Depth (cm)	Lereng (l)	Drainase (d)	Erosi (e)	Batuan	Ancaman banjir
	Atas	Bawah						
Tegalan	t1	t1	k2	l3	d0	e2	b0	00
Tegalan	t1	t1	k2	l1	d0	e0	b0	00
Hutan primer	t2	t2	k2	l1	d0	e0	b0	00
Sawah	t1	t1	k2	l1	d0	e0	b0	00
Sawah	t1	t1	k2	l1	d0	e0	b0	00
Perkebunan	t3	t3	k2	l2	d0	e1	b0	00

Sumber : Hasil Olahan Data Primer (2019)

Berdasarkan hasil kajian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa di pulau Sebatik tidak ditemukan kemampuan lahan kelas I dan II. Kelas kemampuan lahan yang ditemukan adalah kelas III dan IV dengan berbagai faktor pembatasnya (Tabel 3). Evaluasi kemampuan lahan pada beberapa penggunaan lahan didasari oleh karena pada konsepnya kelas kemampuan lahan tertentu mempunyai berbagai pilihan penggunaan lahan, yang mana semakin

besar kemampuan lahan, maka pilihan penggunaan lahan semakin banyak, misalnya lahan kategori dalam kelas 1 maka dapat dimanfaatkan untuk semua penggunaan lahan, namun demikian jenis penggunaan haruslah berdasarkan keadaan yang sangat penting dan prioritas (Arsyad, 2000; Talakua, 2016; Osok *et al.*, 2018).

Dari Tabel 3. tampak bahwa pada lahan tegalan terdapat 2 kelas kemampuan lahan dengan faktor

pembatasnya masing-masing yaitu kelas IV dan III. Lahan tegalan 1 termasuk dalam kelas IV-I3e2 memiliki factor penghambat lereng 15-25% dan tingkat bahaya erosi sedang. Tingkat kelerengan merupakan salah satu faktor yang mendorong terjadinya erosi suatu lahan. Kecuraman lereng mempengaruhi besar kecilnya jumlah aliran permukaan dan energi angkut air terhadap komponen atau partikel tanah. Semakin besar kemiringan lereng maka semakin banyak juga jumlah butir-butir tanah yang terpecek oleh tumbukan butir hujan.

Pada keadaan sekarang, lahan tegalan kelas IV I3e2 digunakan untuk menanam macam-macam tanaman buah-buahan dan perkebunan. Adapun tanaman buah-buahan yang ditanaman

adalah tanaman pisang, mangga dan keminci, sedangkan tanaman perkebunan adalah kelapa dalam, kakao dan kelapa sawit. Menurut Saida, 2013, pada lahan kelas kemampuan IV memiliki hambatan dan ancaman kerusakan yang lebih besar dari pada lahan-lahan di dalam kelas III, dan pilihan tanaman juga lebih terbatas, sehingga pengelolaan lahan dengan factor penghambat lereng dan erosi tersebut diperlukan penerapan konservasi tanah secara mekanik maupun vegetasi. Dalam jangka panjang dengan penggunaan lahan berupa vegetasi permanen dan hutan di lahan akan mengurangi daya rusak air hujan terhadap tanah (Arsyad, 2010; Jijun *et al.*, 2010; Maryati, 2013).

Tabel 3. Kelas Kemampuan Lahan pada Beberapa Penggunaan Lahan di Pulau Sebatik

Penggunaan Lahan	Jenis Tanaman	Kemampuan Lahan		Potensial Kemampuan Lahan
		Kelas	Sub Kelas	
Tegalan 1	Pisang, kakao, kelapa sawit, mangga, keminci, kelapa	IV	IV I3e2	III
Tegalan 2	Kelapa, cengkeh, mangga durian	III	III k2	II
Hutan Primer	Karamunting, daun gamal, akasia dan jabon	III	III k2	II
Sawah 1	Padi, kelapa	III	III k2	II
Sawah 2	Padi, kelapa	III	III k2	II
Perkebunan	Kelapa sawit	III	III k2I2	II

Sumber : Hasil Olahan Data Primer (2019); Ket = PKL :Potensial Kemampuan Lahan

Lahan dengan kelas III-k2 memiliki faktor penghambat kedalaman tanah kurang dari 90 cm yaitu pada penggunaan tegalan 2, hutan primer, sawah 1 dan sawah 2. Kemampuan lahan kelas III mempunyai beberapa hambatan yang berat yang menyebabkan berkurangnya pilihan penggunaan lahan, dan sehingga dalam pemanfaatannya memerlukan tindakan konservasi khusus. Pada keadaan eksisting, lahan tegalan 2 digunakan untuk menanam tanaman buah berupa buah mangga dan durian, sedangkan tanaman perkebunan berupa kelapa dalam dan cengkeh. Pada lahan

hutan primer tanaman kehutanan yang dominan akasia, jabon, karamunting, dan daun gamal. Keadaan eksisting lahan sawah 1 dan sawah 2 yang dikaji adalah yang berada di pesisir bagian timur dan pesisir bagian barat pulau Sebatik, memiliki kedalaman tanah kurang dari 90 cm, dan berdasarkan pengamatan dan uji di lapangan lahan sawah tersebut merupakan lahan sawah pasang surut dan mengandung senyawa pirit pada kedalaman 30 cm. Keadaan sekarang lahan sawah digunakan untuk menanam tanaman padi dan kelapa.

Lahan perkebunan memiliki kelas kemampuan lahan III dengan faktor pembatas kedalaman tanah 90 cm dan tingkat kelerengan sekitar 13,5%, dan saat ini digunakan untuk usaha perkebunan kelapa sawit. Lahan kelas III-I2, dengan faktor penghambat lereng sangat erat hubungannya dengan tingkat erosi. Kelerengan merupakan salah satu factor erosi, semakin curam lereng maka tingkat erosi semakin besar, selain itu sifat tanah dan faktor pengelolaan/perlakuan terhadap tanah juga sangat berpengaruh terhadap tingkat erosi tanah (Ping *et al.*, 2012; Nezami, 2013). Tanah dalam kelas III mempunyai hambatan berat yang mengurangi pilihan penggunaan atau memerlukan tindakan konservasi khusus atau keduanya, berupa membatasi waktu penggunaannya bagi tanaman semusim, waktu pengolahan, pilihan tanaman atau kombinasi pembatas-pembatas tersebut.

Pada lahan yang termasuk dalam kategori kelas kelas III dapat digunakan untuk usaha pertanian dan non pertanian. Untuk memaksimalkan kemampuannya maka penggunaan usaha pertanian dapat berupa pemanfaatan untuk tanaman semusim, tanaman yang memerlukan pengolahan tanah, tanaman rumput, padang rumput, hutan produksi, hutan lindung, dan cagar alam (Arsyad, 2000; Bandjar *et al.*, 2017) dan sistem pertanian sedang dengan pola agroforestry (Osok *et al.*, 2018). Kemampuan lahan kelas IV dapat

digunakan untuk usaha pertanian terbatas dan pola agroforestry (Osok *et al.*, 2018) dan non pertanian.. Penggunaan untuk usaha pertanian adalah untuk : tanaman semusim dan tanaman pertanian pada umumnya, tanaman rumput, hutan produksi, Padang penggembalaan, Hutan lindung dan suaka alam. Walaupun pada kelas ini dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian namun dalam penggunaannya perlu pengelolaan hati-hati untuk tanaman semusim, begitu juga dengan penggunaan lainnya karena pada kelas lahan ini tindakan konservasi lebih sulit diterapkan.

Daya Dukung Sumberdaya Lahan Berbasis Neraca Bioproduk

Masyarakat di pulau Sebatik memiliki mata pencaharian utama sebagai petani sekitar 54,6%. Mata pencaharian lainnya adalah sebagai buruh perkebunan dan pertanian, pedagang dan pegawai (baik negeri maupun swasta) serta bekerja disektor lainnya (BPS Nunukan, 2018). Daya Dukung Lahan berdasarkan neraca bioproduk diperoleh dari perhitungan ketersediaan lahan dan kebutuhan lahan. Ketersediaan lahan diperoleh dari perhitungan lahan yang menghasilkan bioproduk dimana faktor-faktor yang mempengaruhi adalah produksi aktual tiap jenis komoditas, harga satuan komoditas, harga satuan beras dan produksi beras.

Tabel 4. Nilai Produksi Berbagai Komoditas Pangan di Pulau Sebatik

No	Komoditas	Luas Lahan	Produksi (Kg)	Nilai Produksi (Rp)
1	Beras dan Palawija	1321,2 ha	2498394	23339934000
2	Buah-buahan	175902,5 ha	4901100	22198315300
3	Sayur-sayuran	205 ha	1059500	12294800000
4	Obat-obatan	33216 ha	37780	842460000

5	Perkebunan	13234,59	ha	131937250	253499730000
6	Peternakan	12770	Ekor	262570	22770160000
7	Perikanan	66676,17	kw	6667617	193137600000
Total					528082999300

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Nilai setiap komoditas yang diusahakan di pulau Sebatik berupa luas lahan, produksi dan nilai produksi disajikan dalam Tabel 4. Nilai produksi diperoleh dari hasil survey harga pasar ditingkat konsumen. Nilai total produksi di pulau Sebatik sekitar Rp. 528082999300,-. Nilai total produksi

tersebut digunakan untuk menentukan nilai ketersediaan lahan. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai ketersediaan lahan pulau Sebatik sekitar 19558,6296 ha dengan harga beras sebesar Rp. 10000, total beras dari padi sawah dan ladang sebesar 2.048 004 kg dan luas panen padi 1264,2 Ha.

Tabel 5. Penentuan Ketersediaan (*supply*) Lahan Di Pulau Sebatik

Faktor	Nilai	Satuan
Total Nilai Produksi	528082999300	Rp
Harga Beras	10000	Rp/kg
Total Beras dari Padi Sawah dan Ladang	2048004	Kg
Luas Panen Padi	1264,2	Ha
Produktivitas Beras	2700	Kg/Ha
Ketersediaan Lahan (SL)	19558,6296	Ha

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Tabel 6 menunjukkan kebutuhan (*demand*) lahan di pulau Sebatik. Kebutuhan lahan sangat dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan luas lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk. Luas lahan yang dibutuhkan untuk kebutuhan hidup layak per penduduk adalah kebutuhan hidup layak per penduduk dibagi produktivitas beras total (Rahadi *et al.*, 2015). Jumlah penduduk pulau sebatik di peroleh dari data Nunukan dalam Angka Tahun 2019,

yaitu berjumlah 41328 jiwa. Nilai luas lahan untuk hidup layak diperoleh dari kebutuhan hidup layak per penduduk dibagi produktivitas beras lokal (Coehen, 1995). Kebutuhan hidup layak per penduduk diasumsikan sebesar 1 ton setara beras/kapita/tahun (Permen Lingkungan Hidup, 2009), sedangkan produktivitas beras lokal adalah 2,7 ton/ha. Dari data tersebut diperoleh kebutuhan (*demand*) lahan di pulau Sebatik adalah 15291,36 ha.

Tabel 6. Kebutuhan (*demand*) Lahan Di Pulau Sebatik

Faktor	Nilai	Satuan
Jumlah Penduduk	41328	Jiwa
Luas Lahan untuk hidup layak	0,37	Ha
Kebutuhan Lahan (DL)	15291,36	Ha

Sumber : Hasil Analisis, 2019

Setelah diketahui nilai ketersediaan (*supply*) lahan dan nilai kebutuhan (*demand*) lahan maka dapat ditentukan

status daya dukung lahan yang disajikan dalam Tabel 7. Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor

: 17 Tahun 2009, tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah, bahwa status daya dukung lahan diketahui dengan membandingkan antara ketersediaan lahan (SL) dengan kebutuhan lahan (DL) bagi penduduk

yang hidup pada suatu wilayah. Hasil perbandingan tersebut memberikan gambaran umum apakah daya dukung lahan pada suatu wilayah surplus atau defisit (terlampau). Dari tabel tersebut diketahui bahwa status daya dukung lahan di pulau Sebatik adalah Surplus.

Tabel 7. Penentuan Status Daya Dukung Lahan di Pulau Sebatik

Faktor	Nilai	Satuan
Ketersediaan (<i>Supply</i>) lahan	19558,6296	Ha
Kebutuhan (<i>Demand</i>) lahan	15291,3600	Ha
Status daya dukung lahan : Surplus jika $SL > DL$, Defisit jika $SL < DL$		Surplus

Sumber : Hasil Analisis, 2019

KESIMPULAN

1. Kelas kemampuan lahan di pulau sebatik terdiri dari kelas IIIk2 pada penggunaan lahan tegalan 1, sawah 1, sawah 2 dan hutan primer, kelas IIIk212 pada penggunaan lahan perkebunan, dan kelas IVI3e2 pada penggunaan lahan tegalan 1.
2. Lahan kelas III mempunyai hambatan berat yang mengurangi pilihan penggunaan atau memerlukan tindakan konservasi khusus atau keduanya, berupa membatasi waktu penggunaannya bagi tanaman semusim, waktu pengolahan, pilihan tanaman. Untuk memaksimalkan kemampuannya maka penggunaan usaha pertanian dapat berupa pemanfaatan untuk tanaman semusim, tanaman yang memerlukan pengolahan tanah, sistem pertanian sedang dengan pola agroforestry, hutan lindung, dan cagar alam.
3. Lahan kelas kemampuan IV memiliki hambatan dan ancaman kerusakan yang lebih besar dan pilihan tanaman juga lebih terbatas, sehingga pengelolaan lahan dengan faktor penghambat terutama lereng dan erosi tersebut diperlukan penerapan konservasi tanah secara mekanik maupun vegetasi.
4. Nilai ketersediaan (*Supply*) lahan di pulau Sebatik sekitar 19558,6296 ha, dan nilai kebutuhan (*Demand*) lahan sekitar 15291,36 ha, dengan

demikian status daya dukung lahan di pulau Sebatik adalah surplus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman A, Mulyani A, Irianto G, dan Heryani N. 2005. Analisis potensi sumber daya lahan dan air dalam mendukung pemantapan ketahanan pangan. hlm. 245–264. Dalam Prosiding Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII, 17–19 Mei 2004. Ketahanan Pangan dan Gizi di Era Otonomi Daerah dan Globalisasi. LIPI bekerja sama dengan Badan Pusat Statistik, Departemen Kesehatan, Bappenas, Departemen Pertanian, dan Kementerian Riset dan Teknologi, Jakarta.
- Arsyad, S. 2000. Pengawetan Tanah dan Air. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Baja, S, 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Bandjar, A., Osok R, M. dan I. W. Sutapa, 2017. Analysis strategy for climate change adaptation and disaster risk reduction in Haruku Island Central Maluku. International Journal of

- Environmental Monitoring and Analysis, 5(2):48-55.
- BPS Kabupaten Nunukan. 2018. Kabupaten Nunukan Dalam Angka 2018. CV. Suvi Sejahtera. ISSN: 1907-2147, No. Publikasi 65040.1805.
- BPS Provinsi Kalimantan Utara. 2019. Provinsi Kalimantan Utara Dalam Angka 2019. CV. Sekar Mulya, ISSN: 2621-9891. No. Publikasi: 65560.1902Coehen. 1995. Population Growth and Earth Human Carrying Capacity. *Science* 269: 341-346.
- Conacher, A.J and Conacher, J. 2000. Inveronmental Planning and Management in Australia. Oxford Universitas Press Melbourne.
- FAO, 1998. A Framework For Land Evaluation. ILRI Publication 22. Wageningen viii + 740 ha.
- Hidayat N, Dewi C, Nuzula NF, dan Senoji. 2018. Potensi Pertanian Desa Binusan Kcamatan Nunukan Kabupaten Nunukan Kalimantan Utara. *JFLS 2018 Vol 2 No 2*: 89 – 93.
- Jijun HE, Qiangguo CAI, Guoqiang LI, and Zhong W. (2010). Integrated erosion control measures and environmental effects in rocky mountainous areas in northern China. *International Journal of Sediment Research*, 25(3), 294 303.
- Maryati S. (2012). Land Capability Evaluation of Reclamation Areain Indonesia Coal Mining Using LCLP Software. *Procedia Earth and Planetary Science*, 6, 465 473.
- Ling X, Zhihong L, Jing D. 2011. Study on Evaluation of Water Ecological Carrying Capacity. Singapore: *IACSIT Press 1*: 458 – 462.
- Nezami MT. (2013). Effect of land use types and slope on soil Erodibility factor in Alborz province, Iran. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 4(1), 25-30.
- Nugraha, BS., Putri, LP., dan Suprihanto J.2018. Krayan Heart of Borneo: Indonesian Potential Tourism Destination Enjoyed by Malaysia” in The 1st International Conference on South East Asia Studies, 2016, KnE Social Sciences, pages 118–129. DOI 10.18502/kss.v3i5.2329.
- Osok RM, Talakua SM, dan Supriadi D. 2018. Penetapan Kelas Kemampuan Lahan dan Arahan Rehabilitasi Lahan Das Wai Batu Merah Kota Ambon Provinsi Maluku. *AGROLOGIA: Volume 7, Nomor 1 (4)*: 32-41. p-ISSN 2301-7287; e-ISSN 2580-9636.
- Permatasari A. 2014. Otonomi khusus daerah perbatasan, Alternatif solusi penyelesaian masalah perbatasan di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Peluang dan Tantangan Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA): Perspektif Hukum dan Perlindungan Sumber Daya Laut: 2 (2):226–240.
- Ping LY, Sung CTB, Joo GK and Moradi A. (2012). Effects of Four Soil Conservation Methods on Soil Aggregate Stability. *Malaysian Journal of Soil Science*, 16, 43-56.
- Rahadi B, Lusiana N, dan Nurlaelih EE. 2015. Penentuan Status Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kesesuaian Lahan Dan Keseimbangan Lahan Di Kota Batu, Jawa Timur, Indonesia. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*. Vol. 02 No. 01, July 2015: 128-135. P-ISSN:2356-3109, E-ISSN 2356-3117.

- Rayes, L. 2006. Metode Inventarisasi Sumber Daya Lahan. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Saida, Jusoff K, Islan M, Haris A, and Nraeni (2013). Evaluation of Land Capability for Agriculture in the Upstream of Jeneberang Watershed, South Sulawesi. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(8), 1027-1033.
- Sitorus. 1995, Evaluasi Sumberdaya Lahan, Tarsito, Bandung.
- Samudra K. 2006. Kajian Pengelolaan Sumberdaya Pulau Sebatik sebagai Pulau Kecil Perbatasan di Kabupaten Nunukan Kalimantan Timur Secara Terpadu, Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Talakua, S.M. 2016. Degradasi Lahan, Metode Analisis dan Aplikasinya dalam Penggunaan Lahan. Plantaxia. Ruko Jambusari 7A Yogyakarta 55283. ISBN:978-602-6912-13-8.

**ANALISIS FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERSALINAN SEKSIO
SESARIA DI RSUD TARAKAN, KALIMANTAN UTARA**

**ANALYSIS OF FACTORS – FACTORS AFFECTING CHILDBIRTH OF SEKSIO
SESARIA AT TARAKAN HOSPITAL, NORTH KALIMANTAN**

Ika Yulianti¹⁾, Ririn Ariyanti²⁾, Rahmi Padlilah³⁾

^{1),2),3)} Fakultas Kesehatan, Universitas Borneo Tarakan
Email: ¹ ikatamaevan@gmail.com

ABSTRAK

Insiden persalinan seksio sesaria meningkat dibandingkan persalinan normal. Penelitian bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi persalinan seksio sesaria. Jenis penelitian adalah studi penelitian analitik observasional dengan pendekatan kasus control yang dilaksanakan di RSUD Tarakan tahun 2020. Sampel dipilih secara *purposive sampling* sebanyak 200 subjek penelitian. Persalinan seksio sesaria dipengaruhi oleh umur <20 dan ≥ 35 tahun (OR=1.78; 95% CI=2.53 – 13.79; p<0.001), paritas yang multipara (OR= 1.81; 95% CI= 2.36 – 15.94; p<0.001), riwayat penyakit (OR= 1.61; 95% CI= 2.04 – 12.17; p<0.001), faktor risiko (OR= 1.36; 95% CI= 1.53 – 9.92; p= 0.004), indikasi medis (OR= 2.04; 95% CI= 3.09 – 19.19; p<0.001) dan gambaran ANC yang lengkap (OR= - 1.89; 95% CI= 2.76 – 15.50; p<0.001). Hal ini dapat disimpulkan bahwa persalinan seksio sesaria dipengaruhi oleh umur <20 dan ≥ 35 tahun, paritas yang multipara, memiliki riwayat penyakit, memiliki faktor risiko, ada indikasi medis dan gambaran ANC yang lengkap.

Kata Kunci: Determinan Faktor, Persalinan Seksio Sesaria, Indikasi Medis

ABSTRACT

The incidence of seksio sesaria labor increased compared to normal childbirth. The research aims to analyze the factors that influence childbirth. This type of research is an observational analytical research study with a case control approach conducted at Tarakan Hospital in 2020. The sample was selected purposively sampling as many as 200 research subjects. Seksio sesaria childbirth is influenced by the ages of <20 and ≥ 35 years (OR=1.78; 95% CI=2.53 – 13.79; p<0.001), multipara parity (OR= 1.81; 95% CI= 2.36 – 15.94; p<0.001), disease history (OR= 1.61; 95% CI= 2.04 – 12.17; p<0.001), risk factors (OR= 1.36; 95% CI= 1.53 – 9.92; p= 0.004), medical indication (OR= 2.04; 95% CI= 3.09 – 19.19; p<0.001) and a complete ANC overview (OR= - 1.89; 95% CI= 2.76 – 15.50; p<0.001). It can be concluded that seksio sesaria childbirth is influenced by the age of <20 and ≥ 35 years, parity is multipara, has a history of disease, has risk factors, there are medical indications and a complete anc picture.

Keywords: Determinant Factor, Childbirth Seksio Sesaria, Medical Indications

PENDAHULUAN

Persalinan seksio sesaria adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi adanya komplikasi obstetri pada masa persalinan dengan indikasi tertentu. Prevalensi seksio sesaria secara global terus meningkat seiring dengan keadaan sosial ekonomi masyarakat yang meningkat (Manyeh et al., 2018). WHO (2015) mengusulkan bahwa prevalensi persalinan seksio sesaria sebaiknya kurang dari 15% dibandingkan dengan jumlah persalinan secara keseluruhan. Persalinan seksio sesaria memiliki risiko tinggi untuk ibu dan juga janin dalam kandungan, namun demikian angka persalinan seksio sesaria terus meningkat di banyak negara termasuk Indonesia. Prevalensi persalinan seksio sesaria di Indonesia dari tahun 1986-2012 mengalami peningkatan yang signifikan yaitu dari 2% menjadi 22% (Nababan et al., 2018).

Persalinan seksio sesaria menyebabkan dampak yang negatif terkait meningkatnya biaya layanan kesehatan, risiko morbiditas dan mortalitas ibu perinatal. Riwayat persalinan seksio sesaria pada persalinan sebelumnya dihubungkan dengan terjadinya kelahiran bayi dengan berat badan rendah dan prematur dengan gangguan pernapasan dan neurologis serta tingginya insiden infeksi pada ibu postpartum (Benzouina et al., 2016). Angka morbiditas dan mortalitas persalinan seksio sesaria lebih tinggi dibandingkan dengan persalinan pervaginam. Hasil studi menunjukkan bahwa angka prevalensi morbiditas terjadi pada 116 kasus dari 2.933.457 persalinan seksio sesaria (Sobhy et al., 2019). Evaluasi yang komprehensif terkait data faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi pada persalinan seksio sesaria yang ada diperlukan untuk menetapkan tindakan yang tepat untuk mencegah AKI dan AKB setelah persalinan dengan seksio sesaria serta untuk merencanakan program dan mengalokasikan sumber daya untuk persalinan seksio sesaria yang aman (Kaeg et al., 2018; Knight et al., 2015). Hasil penelitian yang dilakukan di

Indonesia, India dan Filipina menunjukkan bahwa fasilitas kesehatan berperan penting dalam penurunan risiko komplikasi persalinan seksio sesaria sehingga perlu deteksi dini pasien dengan indikasi persalinan seksio sesaria pada masa kehamilan dan persalinan serta ibu dianjurkan bersalin di rumah sakit. Diperlukan pedoman atau standar pelayanan yang komprehensif baik di tingkat provinsi atau Negara (Sepehri et al., 2017).

Determinan kompleks persalinan seksio sesaria, seperti karakteristik pasien, ketersediaan teknologi dan sumber daya kesehatan berpengaruh terhadap persalinan dengan seksio sesaria (Betran et al., 2016). Oliveira et al. (2016) menjelaskan bahwa faktor yang berhubungan dengan persalinan seksio sesaria adalah riwayat persalinan SC, kelebihan berat badan/obesitas, pendapatan keluarga per kapita dan komorbiditas. Banyak faktor yang telah memberikan kontribusi terhadap meningkatnya persalinan seksio sesaria termasuk faktor medis dan non-medis sehingga perlu mendapatkan perhatian dan penelitian terkait faktor yang berpengaruh terhadap persalinan seksio sesaria untuk menurunkan persalinan seksio sesaria (de Oliveira et al., 2016). Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi persalinan seksio sesaria di RSUD Tarakan.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian adalah penelitian analitik observasional dengan desain kasus kontrol.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh ibu bersalinan di Kota Tarakan. Penelitian dilakukan di RSUD Tarakan, Kalimantan Utara tahun 2020. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek yang digunakan sebanyak 250 subjek penelitian.

Variabel Penelitian

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah persalinan seksio sesaria dan variabel independen adalah umur, paritas, riwayat penyakit, faktor risiko, indikasi medis dan gambaran ANC.

Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi persalinan seksio sesaria dengan uji statistik regresi logistik dengan menggunakan SPSS 17 *for window*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Umur, Paritas, Riwayat Penyakit, Faktor Risiko, Indikasi Medis dan Gambaran ANC

Karakteristik	n	(%)
Umur		
20 tahun - 35 tahun	106	42.4
< 20 dan ≥ 35 tahun	144	57.6
Paritas		
Primipara	126	50.4
Multipara	124	49.6
Riwayat Penyakit		
Tidak Memiliki	123	49.2
Memiliki	127	50.8
Faktor Risiko		
Tidak Memiliki	124	49.6
Memiliki	126	50.4
Indikasi Medis		
Tidak Ada	106	42.4
Ada	144	57.6
Gambaran ANC		
Tidak Lengkap	119	47.6
Lengkap	131	52.4

Sumber: Data Sekunder

Distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian menunjukkan sebagian besar dari subjek penelitian dengan umur < 20 dan ≥ 35 tahun yaitu sebanyak 144 (57.6%), paritas ibu adalah primipara yaitu sebanyak subjek 126 (50.4%), ibu bersalin yang memiliki riwayat penyakit yaitu sebanyak 127 (50.8%), memiliki

faktor risiko yaitu sebanyak subjek 126 (50.4%), ada indikasi medis yaitu sebanyak 144 (57.6%). Karakteristik yang terakhir adalah gambaran ANC, sebagian besar dengan gambaran ANC yang lengkap yaitu sebanyak 131 (52.4%).

Tabel 2. Analisis Bivariat

Kelompok Variabel	Persalinan Seksio Sesaria				Total	OR	p
	Tidak		Ya				
	N	%	N	%	N	%	
Umur							
20 - 35 tahun	75	70.8	31	29.2	106	100	<0.001
< 20 dan ≥ 35 tahun	25	17.4	119	82.6	144	100	
Paritas							
Primipara	82	65.1	44	34.9	126	100	<0.001
Multipara	18	14.5	106	85.5	124	100	
Riwayat Penyakit							
Tidak Memiliki	71	57.7	52	42.3	123	100	<0.001
Memiliki	29	22.8	98	77.2	127	100	

Faktor Risiko								
Tidak Memiliki	78	62.9	46	37.1	124	100	8.02	<0.001
Memiliki	22	17.5	104	82.5	126	100		
Indikasi Medis								
Tidak Ada	63	59.4	43	40.6	106	100	4.24	<0.001
Ada	37	25.7	107	74.3	144	100		
Gambaran ANC								
Lengkap	23	19.3	96	80.7	119	100	0.17	<0.001
Tidak Lengkap	77	58.8	54	41.2	131	100		

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa analisis hubungan antara umur dan persalinan seksio sesaria dengan nilai $p < 0.001$ dan $OR = 11.52$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin < 20 dan ≥ 35 tahun memiliki kemungkinan 11.52 kali untuk melakukan persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin dengan umur 20 dan 35 tahun. Analisis hubungan antara paritas dan persalinan seksio sesaria dengan nilai $p < 0.001$ dan $OR = 10.98$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin yang mempunyai paritas multipara memiliki kemungkinan 10.98 kali untuk menggunakan persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin dengan paritas primipara. Analisis hubungan antara riwayat penyakit dan persalinan seksio sesaria dengan nilai $p < 0.001$ dan $OR = 2.67$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin yang memiliki riwayat penyakit memiliki kemungkinan 2.67 kali untuk menggunakan persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin yang tidak memiliki riwayat penyakit. Analisis hubungan antara faktor risiko dan persalinan seksio sesaria dengan nilai p

< 0.001 dan $OR = 8.02$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin yang memiliki faktor risiko memiliki kemungkinan 8.02 kali untuk menggunakan persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin yang tidak memiliki faktor risiko. Analisis hubungan antara indikasi medis dan persalinan seksio sesaria dengan nilai $p < 0.001$ dan $OR = 4.24$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin dengan indikasi medis memiliki kemungkinan 4.24 kali untuk mempunyai persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin yang tidak ada indikasi medis. Analisis hubungan antara gambaran ANC dan persalinan seksio sesaria dengan nilai $p < 0.001$ dan $OR = 0.17$, sehingga dapat diinterpretasikan bahwa ada hubungan yang signifikan. Ibu bersalin yang mempunyai gambaran ANC lengkap memiliki kemungkinan 0.17 kali untuk menggunakan persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin yang mempunyai gambaran ANC tidak lengkap.

Analisis Multivariat

Pada analisis multivariat ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Analisis Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Persalinan Seksio Sesaria

Persalinan Seksio Sesaria	OR	CI 95%		p
		Batas Bawah	Batas Atas	
Umur	1.78	2.53	13.79	<0.001
Paritas	1.81	2.36	15.94	<0.001

Riwayat penyakit	1.61	2.04	12.17	<0.001
Faktor risiko	1.36	1.53	9.92	0.004
Indikasi medis	2.04	3.09	19.19	<0.001
Gambaran ANC	- 1.89	2.76	15.50	<0.001

Hasil analisis multivariat menunjukkan ada hubungan umur dengan persalinan seksio sesaria. Ibu dengan umur < 20 dan \geq 35 tahun memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR=1.78; 95% CI=2.53 - 13.79; $p<0.001$). Hubungan paritas dengan persalinan seksio sesaria. Ibu bersalin dengan paritas yang multipara memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR= 1.81; 95% CI= 2.36 - 15.94; $p<0.001$). Hubungan riwayat penyakit dengan persalinan seksio sesaria. Ibu dengan riwayat penyakit memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR= 1.61; 95% CI= 2.04 - 12.17; $p<0.001$). Hubungan faktor risiko dengan persalinan seksio sesaria. Ibu dengan dengan faktor risiko memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR= 1.36; 95% CI= 1.53 - 9.92; $p= 0.004$). Hubungan indikasi medis dengan persalinan seksio sesaria. Ibu dengan dengan indikasi medis memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR= 2.04; 95% CI= 3.09 - 19.19; $p<0.001$). Hubungan gambaran ANC dengan persalinan seksio sesaria. Ibu dengan dengan gambaran ANC yang lengkap memiliki kemungkinan untuk menggunakan persalinan seksio sesaria (OR= - 1.89; 95% CI= 2.76 - 15.50; $p<0.001$).

1. Hubungan umur dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukan terdapat hubungan umur dengan persalinan seksio

sesaria. Mylonas dan Friese (2015) menjelaskan bahwa adanya peningkatan usia rata-rata kehamilan menjadi peran substansial yang berhubungan dengan peningkatan kejadian persalinan seksio sesaria. Kehamilan pada wanita berusia di atas 35 tahun telah merupakan kehamilan berisiko tinggi. Seiring bertambahnya usia ibu menyebabkan ibu hamil memiliki risiko malformasi bawaan janin, hipertensi atau bahkan diabetes mellitus. Umur bukan merupakan indikasi untuk persalinan seksio sesaria, namun berkaitan dengan terjadinya risiko spesifik pada kelompok usia ini yang dapat menyebabkan indikasi untuk persalinan seksio sesaria pada umur di bawah 20 tahun karena organ-organ reproduksi belum sempurna secara keseluruhan dan perkembangan kejiwaan belum matang sehingga belum siap menjadi ibu dan menerima kehamilannya.

Khalil et al. (2013) berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa umur yang \geq 40 tahun memiliki kemungkinan 1.95 kali untuk terjadinya persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan ibu bersalin yang berumur < 40 tahun. Ibu hamil dengan umur \geq 40 tahun memiliki risiko terjadinya komplikasi kehamilan seperti persalinan yang tidak maju, persalinan lama, plasenta previa, solusio plasenta, disproporsi sefalopelvik, faktor janin dan jalan lahir. Sihombing et al. (2017) juga menjelaskan bahwa peningkatan umur ibu hamil berhubungan positif dengan peningkatan risiko persalinan seksio sesaria.

2. Hubungan paritas dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan paritas dengan persalinan seksio sesaria. Benzouina et al. (2016) menjelaskan bahwa paritas adalah jumlah kelahiran anak dari kehamilan sebelumnya dengan janin hidup atau mati baik melalui persalinan normal ataupun persalinan seksio sesaria. Morbiditas janin masih tinggi pada persalinan seksio sesaria dibandingkan dengan persalinan normal karena komplikasi lebih sering terjadi pada persalinan seksio sesaria terutama karena paritas yang tinggi.

Timofeev et al. (2013) menjelaskan bahwa salah satu faktor yang berhubungan dengan persalinan seksio sesaria adalah paritas yang multipara. Paritas yang multipara mengalami penurunan fungsi reproduksi, otot uterus terlalu regang dan kurang dapat berkontraksi dengan baik sehingga kemungkinan persalinan seksio sesaria menjadi lebih besar.

Persalinan seksio sesaria elektif adalah salah satu faktor utama yang berkontribusi pada peningkatan pengiriman persalinan seksio sesaria primer pada wanita primipara dan multipara dengan persentase yang terbesar adalah multipara (Kawakita et al. (2016). Sejalan dengan hal tersebut Padlilah dan Yulianti (2020) juga menjelaskan bahwa persalinan seksio sesaria secara elektif biasanya dilakukan dalam kondisi terkontrol dan lebih siap, sehingga tingkat kecenderungan komplikasi akan lebih rendah daripada dalam situasi darurat.

3. Hubungan riwayat penyakit dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan riwayat penyakit dengan persalinan seksio sesaria. Abebe et al. (2016) menjelaskan bahwa persalinan seksio sesaria adalah salah satu upaya untuk penanganan masalah pada kehamilan yang dilakukan untuk

melahirkan bayi, karena penanganan terbaik apabila ada masalah pada kehamilan yang memiliki riwayat penyakit salah satunya dengan dilahirkan melalui persalinan seksio sesaria untuk menurunkan risiko mortalitas ibu dan janin.

Riwayat penyakit berhubungan positif dengan persalinan seksio sesaria. Diabetes mellitus, anemia, hipertensi dan pre eklampsia merupakan penyakit yang biasanya menyertai kehamilan sehingga menyebabkan ibu harus melakukan persalinan seksio sesaria sebagai alternatif pilihan untuk intervensi persalinan (Mascarello, Horta and Silveira, (2017). Balla et al. (2018) menunjukkan hasil penelitian yang berbeda yaitu adanya riwayat penyakit atau komorbiditas tidak berhubungan dengan persalinan seksio sesaria, sehingga dibutuhkan penelitian yang relevan untuk mengkaji hubungan riwayat penyakit dengan persalinan seksio sesaria.

4. Hubungan faktor risiko dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan faktor risiko dengan persalinan seksio sesaria. Obesitas adalah salah satu faktor risiko yang diketahui untuk persalinan seksio sesaria. Identifikasi faktor-faktor risiko yang mengarah pada peningkatan risiko persalinan seksio sesaria penting untuk dikaji, untuk mengidentifikasi peluang untuk mengurangi persalinan seksio sesaria primer. Peningkatan BMI dikaitkan dengan peningkatan risiko untuk pengiriman persalinan seksio sesaria karena wanita obesitas juga memiliki risiko komplikasi pasca operasi yang lebih tinggi termasuk endometritis, infeksi luka operasi dan tromboembolisme. Persentase pengiriman persalinan seksio sesaria primer untuk makrosomia meningkat dengan peningkatan kelas BMI (Body Massa Indeks) dan tidak dipengaruhi

faktor dari paritas (Kawakita et al., 2016). Dolf et al. (2018) juga menjelaskan bahwa indikasi medis menyebabkan ibu bersalin dengan persalinan seksio sesaria salah satunya dengan indikasi makrosomia. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya prosentase persalinan seksio sesaria berhubungan dengan obesitas dan riwayat penyakit seperti hipertensi.

5. Hubungan indikasi medis dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan indikasi medis dengan persalinan seksio sesaria. Mylonas dan Friese (2015) menjelaskan bahwa indikasi medis berhubungan kuat dengan risiko persalinan seksio sesaria. Obesitas dan diabetes melitus yang terjadi sebelum ibu hamil meningkatkan kemungkinan ibu bersalin melakukan persalinan seksio sesaria. Diabetes melitus atau diabetes kehamilan jika tidak diobati dapat mengakibatkan kelahiran anak dengan berat lahir lebih dari 4000 gram. Obesitas dikaitkan dengan risiko lain seperti hipertensi, selain itu terjadinya makrosomia janin dianggap sebagai indikasi medis untuk dilakukan persalinan seksio sesaria.

Charvalho et al. (2019) berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa indikasi yang paling umum persalinan seksio sesaria adalah bekas luka rahim sebelumnya (riwayat persalinan seksio sesar sebelumnya) persentasenya meningkat dari 1,2 menjadi 2,3% ($p < 0,001$). Indikasi kedua yang paling umum adalah asfiksia janin yang harus segera ditangani dengan persentase meningkat dari 2,4 menjadi 2,6% ($p < 0,01$), selain itu persalinan lama, komplikasi kehamilan dan rupture uteri juga menjadi indikasi persalinan seksio sesaria.

6. Hubungan gambaran ANC dengan persalinan seksio sesaria

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan gambaran ANC dengan persalinan seksio sesaria. Karim et al. (2019) menjelaskan bahwa gambaran ANC adalah salah satu faktor yang berhubungan dengan persalinan seksio sesaria. Gambaran ANC yang lengkap dapat digunakan sebagai upaya untuk deteksi dini baik petugas kesehatan dan ibu hamil untuk memantau kondisi ibu dan janin terkait kesehatan, kemungkinan komplikasi yang terjadi selama kehamilan, selain itu tenaga kerja dan jenis fasilitas tempat persalinan berhubungan dengan persalinan seksio sesaria.

Ibu hamil yang melakukan kunjungan ANC lengkap memiliki kemungkinan untuk mengakses pelayanan kesehatan sehingga informasi terkait persalinan lebih banyak dibandingkan dengan ibu yang gambaran ANC tidak lengkap. Minimal empat kali kunjungan ANC harus dilakukan sehingga penyediaan layanan perawatan antenatal dan postnatal harus memenuhi standar pelayanan kebidanan. ANC yang berkualitas serta konseling selama kehamilan dapat menurunkan kemungkinan komplikasi pada kehamilan sekaligus sebagai upaya deteksi dini persalinan faktor risiko persalinan seksio sesaria (Rahman et al., 2018).

Begum et al. (2017), gambaran ANC ibu hamil yang lengkap adalah variabel penting yang berpengaruh terhadap persalinan seksio sesaria. Hasil pemeriksaan ANC juga dapat digunakan sebagai data penunjang untuk melaksanakan rujukan pasien. Mayoritas ibu hamil rata-rata 76% setidaknya tiga kunjungan antenatal (ANC) dan 19% memiliki riwayat kebidanan yang buruk. Usia, paritas, pendidikan tinggi, status sosial ekonomi, riwayat kebidanan dan gambaran ANC merupakan faktor yang erat kaitannya dan secara statistik signifikan berhubungan dengan persalinan seksio sesaria. WHO

menjelaskan bahwa kunjungan ANC yang lengkap sangat direkomendasikan karena merupakan faktor penting untuk mendeteksi anomali janin bawaan yang bertanggung jawab atas terjadinya oligo hidrasi dan juga untuk mengidentifikasi potensi ancaman atau komplikasi pada janin secara dini. Kualitas ANC yang buruk sebagian besar karena kurangnya infrastruktur fisik, lebih banyak waktu tunggu, perilaku yang kurang mendukung dari penyedia layanan dan kurangnya Prosedur Operasi Standar (SOP) dan kurangnya praktik berbasis bukti seperti konseling serta pendidikan kesehatan.

KESIMPULAN

Persalinan seksio sesaria dipengaruhi oleh umur <20 dan \geq 35 tahun, paritas yang multipara, memiliki riwayat penyakit, memiliki faktor risiko, ada indikasi medis dan gambaran ANC yang lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Balla JDE, Paun R, Ludji IDR. 2018: Factors related to healing process of sectio caesarea surgical wound. *Unnes Journal of Public Health* 7 (2).
- Begum T, Rahman A, Nababan H, Hoque DME, Khan AF, Ali T, et al. 2017: Indications and determinants of caesarean section delivery: evidence from a population-based study in Matlab, Bangladesh. *PLoS ONE* 12(11): e0188074.
- Benzouina S, Boubkraoui MEM, Mrabet M, Chahid N, Kharbach A, El-Hassani A, et al. 2018: Fetal outcome in emergency versus elective cesarean sections at Souissi Maternity Hospital, Rabat, Morocco. *Pan Afr Med J* 23:197.
- Charvalho PS, Bittár MH, Stjernholm YV. 2016. Indications for increase in caesarean delivery. *Reproductive Health* 16:72.
- de Oliveira RR, Melo EC, Novaes ES, Ferracioli PLRV, Mathias TA de F. 2016. Factors associated to caesarean delivery in public and private health care systems. *Rev da Esc Enferm* 50(5):733-40.
- Dolf G, Gaillard C, Russenberger J, Moseley L, Schelling C. 2018. Factors contributing to the decision to perform a cesarean section in Labrador retrievers. *BMC Veterinary Research* 14:57.
- Keag OE, Norman JE, Stock SJ. 2018: Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. *PLoS Med* 15(1):1-22.
- Hasan MM, Hoque DM.E, et al. 2020: Prevalence and factors associated with caesarean section in four Hard-to-Reach areas of Bangladesh: Findings from a cross-sectional survey. *PLoS ONE* 15(6): e0234249.
- Khalil A, Syngelaki A, Maiz N, Zinevich Y, Nicolaides KH. 2013: Maternal age and adverse pregnancy outcome: a cohort study. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* 42(6): 634-643.
- Knight M, Tuffnell D, Kenyon S, Shakespeare J, Gray R, Kurinczuk J. 2015: MBRACE-UK: Saving lives, improving mothers' care. surveillance of maternal.

PENGARUH KARAKTERISTIK BERAS TERHADAP HARGA BERAS DI KOTA TARAKAN

THE EFFECT OF RICE CHARACTERISTICS ON RICE PRICES IN TARAKAN CITY

Anang Sulisty¹⁾, Fendik Ardiansyah²⁾

^{1),2)} Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan
Email: ¹ anangtyo@borneo.ac.id

ABSTRAK

Ketersediaan beras sebagai komoditas pangan yang cukup baik secara kuantitas maupun kualitas, aman, beragam, bergizi, merata dan terjangkau merupakan persyaratan penting dalam terwujudnya ketahanan pangan. Penelitian ini bertujuan untuk :1) Mengetahui mutu karakteristik beras di Kota Tarakan; 2) Mengetahui pengaruh karakteristik beras terhadap harga beras di Kota Tarakan. Penelitian ini dilaksanakan di Pasar Guser Kota Tarakan. Responden berjumlah 90 yang ditentukan dengan metode *Accident Sampling*. Metode analisis yang digunakan adalah kualitatif (deskriptif) dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menjelaskan karakteristik kualitas beras yang meliputi butir menir, butir patah, butir merah, butir rusak, butir mengapur, benda asing dan butir kepala. Sedangkan analisis kuantitatif menggunakan analisis regresi yang digunakan melihat pengaruh karakteristik beras terhadap harga jual beras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa butir menir, butir merah dan butir rusak rata-rata memenuhi standar mutu SNI, sedangkan benda asing, butir patah, butir mengapur dan butir kepala rata-rata dibawah standar mutu SNI. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa variabel butir menir, butir merah, butir rusak, butir patah, butir mengapur dan butir kepala berpengaruh signifikan terhadap harga beras, sedangkan butir patah dan benda asing tidak berpengaruh signifikan terhadap harga beras.

Kata Kunci: Beras, Harga Beras, Karakteristik Beras

ABSTRACT

The availability of rice as a food commodity which is sufficient both in quantity and quality, safe, diverse, nutritious, evenly distributed and affordable is an important requirement in the realization of food security. This study aims to: 1) Know the quality characteristics of rice in the City of Tarakan; 2) Knowing the effect of the characteristics of rice on the price of rice in Tarakan City. This research was conducted at the Guser Market, Tarakan City. The number of respondents was 90 who were determined by the Accident Sampling method. The methods of analysis used were qualitative (descriptive) and quantitative. Qualitative analysis is used to explain the quality characteristics of rice which include groats, broken grains, red grains, damaged grains, calcified grains, foreign objects and head grains. Meanwhile, quantitative analysis using regression analysis is used to see the effect of rice characteristics on the selling price of rice. The results showed that the average of grains, red grains and damaged grains met the SNI quality standard, while foreign objects, broken grains, calcified grains and head grains were on average below the SNI

quality standard. The regression analysis showed that the variables of groats, red grains, damaged grains, broken grains, calcified grains and head grains had a significant effect on the price of rice, while broken grains and foreign objects had no significant effect on rice prices.

Keywords: Rice, Rice Price, Rice Characteristics

PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu komoditas penting dalam sendi kehidupan sosial ekonomi masyarakat Indonesia. Posisi komoditas beras bagi sebagian besar penduduk Indonesia adalah sebagai makanan pokok karena hampir seluruh penduduk Indonesia membutuhkan beras sebagai bahan makanan utamanya, disamping merupakan sumber nutrisi penting dalam struktur pangan sehingga aspek penyediaan beras menjadi hal yang sangat penting mengingat jumlah penduduk Indonesia yang kian tahun semakin meningkat.

Rasa, preferensi, keamanan dan penerimaan konsumen terhadap komoditas pangan telah banyak berubah sejak globalisasi pasar pangan (Bikram, 2013). Begitupun perubahan demografi seperti tingkat pendidikan, tingkat urbanisasi, dan tingkat partisipasi angkatan kerja wanita disertai kemajuan transportasi dan komunikasi saat ini, mempengaruhi preferensi konsumen yang lebih menekankan pada keseimbangan gizi, estetika dan mutu. Kualitas produk secara mendasar dinyatakan sebagai sifat yang lebih baik dibandingkan dengan produk yang wajar atau standarnya. Terdapat kesepakatan umum bahwa kualitas mempunyai dimensi obyektif dan dimensi subyektif. Kualitas obyektif mengacu kepada karakteristik fisik produk dan secara khusus mendapat persetujuan dari ahli, sedangkan kualitas subyektif merupakan kualitas yang dirasakan oleh konsumen (Kholiqoh, 2018).

Kualitas beras sangat ditentukan oleh karakteristiknya, terutama karakteristik fisik karena karakteristik fisiklah yang paling mudah dilihat dan paling sering diperhatikan oleh konsumen saat akan

membeli beras. Karakteristik umum yang banyak mempengaruhi beras di pasaran antara lain kebersihan, butir rusak, butir menir, warna dan butir kepala. Perbedaan mutu dan kualitas pada beras berdampak pada perbedaan harga setiap varietas beras, beras dengan mutu premium biasanya di jual lebih mahal dipasaran karena di anggap memiliki kualitas lebih baik. Harga mempunyai fungsi sebagai petunjuk kualitas dan sebagai pengorbanan moneter. Harga dipandang sebagai konsekuensi dari kualitas, karena produk dengan kualitas yang tinggi pada umumnya mempunyai biaya produksi yang lebih tinggi dan persaingan yang ketat akan menyisihkan produk dengan harga yang tinggi namun mempunyai kualitas yang rendah. Kualitas barang yang lebih tinggi akan menurunkan risiko kegunaan sehingga meningkatkan nilai yang dirasakan oleh konsumen yang pada akhirnya meningkatkan jumlah konsumsi (Harini dkk, 2019).

Perbedaan mutu dan kualitas pada beras berdampak pada perbedaan harga setiap varietas beras, beras dengan mutu premium biasanya di jual lebih mahal dipasaran karena di anggap memiliki kualitas lebih baik. Beras dengan kualitas ini biasanya dijual dipasar modern dengan sasaran masyarakat ekonomi menengah ke atas sedangkan beras dengan kualitas medium dan kualitas rendah biasanya dapat ditemukan dipasar tradisional dengan target masyarakat ekonomi menengah ke bawah.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka adanya penelitian atau kajian yang berhubungan dengan harga beras sangat penting dilakukan sehingga pemerintah dapat meningkatkan kesejahteraan petani melalui produksi beras dan

penentuan harga secara tepat berdasarkan karakteristiknya. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui karakteristik beras di Kota Tarakan.
2. Untuk mengetahui pengaruh karakteristik beras terhadap harga beras di Kota Tarakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di pasar Guser Kota Tarakan. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) dengan pertimbangan terdapat banyak penjual yang menawarkan beras sehingga dapat diketahui variasi harga dan karakteristik beras. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *accidental sampling*, dimana responden dipilih secara kebetulan dengan kriteria konsumen membeli beras di pasar Guser Kota Tarakan dengan

harga dari Rp. 11.000 hingga Rp. 15.000. Pada penelitian ini sampel diambil berjumlah 90 orang. Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif dan analisis regresi berganda.

Untuk mengetahui karakteristik beras dilakukan secara manual dengan mengamati masing-masing butir beras. Penentuan tersebut dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Penentuan butir kapur, butir rusak dan butir merah
Amati setiap butir beras yang mengandung kapur, berwarna kuning kecoklatan, dan mengandung warna merah. Lakukan pemilihan dan pisahkan butir beras yang mengandung kapur, berwarna kuning atau rusak dan mengandung warna merah dengan pinset atau tangan. Timbang masing-masing kriteria mutu dan persentasekan terhadap beras sampel.

$$\text{Persentase butir kapur} = \frac{\text{berat butir kapur (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase butir rusak} = \frac{\text{berat butir rusak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase butir merah} = \frac{\text{berat butir merah (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

2. Penentuan butir patah, butir menir dan butir kepala
Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut : (a) ambil salah satu beras yang masih utuh atau tidak mengalami patah sama sekali, (b) ukur panjang dari beras utuh tersebut, (c) ukur panjang dari butir yang patah, (d) pisahkan untuk butir patah, butir menir, dan butir utuh. Jadikan butir utuh tersebut sebagai patokan. Jika

butir beras berukuran kurang dari 0.25 dari butir utuh maka pisahkan menjadi butir menir. Jika panjang butir beras berukuran antara 0.25-0.75 dari beras utuh, maka golongkan butir tersebut pada butir patah. Jika panjang butir lebih dari 0.75 dari butir utuh, maka golongkan butir tersebut pada butir kepala, (e) timbang dan persentasekan masing-masing butir tersebut dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Persentase butir menir} = \frac{\text{berat butir menir (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase butir patah} = \frac{\text{berat butir patah (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase butir kepala} = \frac{\text{berat butir kepala (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mengetahui pengaruh karakteristik beras terhadap harga beras digunakan analisis regresi berganda yang dapat diketahui melalui persamaan berikut:

$$P_r = \alpha + \beta_1 x_{1r} + \beta_2 x_{2r} + \dots + \beta_7 x_{7r} + \varepsilon$$

Dimana P_r adalah harga beras yang diamati, ε adalah kesalahan stokastik, x_{ir} adalah variabel bebas yang menjelaskan variasi karakteristik beras dan β_{ir} adalah nilai implisit karakteristik beras. Secara terperinci persamaan regresi dijelaskan sebagai berikut:

- P_r = Harga beras (Rp/kg)
- X_1 = butir menir (%)
- X_2 = butir patah (%)
- X_3 = benda asing (%)
- X_4 = butir mengapur (%)
- X_5 = butir merah (%)
- X_6 = butir rusak (%)

X_7 = butir kepala (%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mutu Beras

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase kandungan butir menir (1,83%), butir merah (0,22%) dan butir rusak (1,15%) telah memenuhi persyaratan mutu beras medium. Sedangkan butir patah (21,51%), benda asing (1,22%), butir mengapur (5,10%) dan butir kepala (78,40%) belum memenuhi persyaratan mutu beras medium standar SNI.

Tabel 1. Hasil Analisis Mutu berdasar SNI

Karakteristik Fisik (%)	Rata-Rata	Nilai SNI (Medium)
Butir menir	1.83	2
Butir patah	21.51	20
Benda asing	1.22	0,02
Butir mengapur	5.10	2
Butir merah	0.22	2
Butir rusak	1.15	2
Butir kepala	78.40	78

Pengaruh Karakteristik terhadap Harga Beras

Berdasarkan hasil analisis regresi diketahui bahwa nilai R-square sebesar

0.942. hal ini menunjukkan bahwa variasi harga beras dapat dijelaskan oleh variasi variabel bebas sebesar 94%, sedang 6% dijelaskan oleh varibel lain diluar model.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Variabel	Koefisien Regresi	Prob.
Konstanta	10859,008	
Butir menir (X1)	-452,961	0,000
Butir patah (X2)	13,624	0,316
Benda asing (X3)	175,257	0,550
Butir mengapur (X4)	-138,549	0,010
Butir merah (X5)	-595,930	0,023
Butir rusak (X6)	-137,025	0,000
Butir kepala (X7)	57,920	0,000
R square	0,942	0,000
F-test	164,907	0,000

Berdasarkan analisis menghasilkan model persamaan sebagai berikut:

$$Y = 10859,008 - 452,961X_1 + 13,624X_2 + 175,257X_3 - 138,549X_4 - 595,930X_5 - 137,025X_6 + 57,920X_7 + \varepsilon$$

Nilai konstanta sebesar 10859,008, hal ini berarti jika variabel-variabel bebas bernilai 0, maka harga beras sebesar Rp. 10.859,008. Secara simultan, variabel penjelas berpengaruh signifikan terhadap harga beras. Sedangkan Pengaruh masing-masing karakteristik beras terhadap harga beras sebagai berikut:

1. Butir Menir

Variabel butir menir berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,000<0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Besarnya pengaruh tersebut ditunjukkan pada nilai koefisien regresi -452,961, hal ini mengartikan bahwa apabila butir menir mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami penurunan sebesar Rp. 452,961.

2. Butir Patah

Variabel butir menir tidak berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,316>0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar 13,624, hal ini mengartikan bahwa apabila butir patah mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami kecenderungan kenaikan sebesar Rp. 13,624. Hal ini juga dapat diartikan bahwa pada saat membeli beras, masyarakat memiliki kecenderungan tidak memperhatikan keberadaan butir patah.

3. Benda Asing

Variabel benda asing tidak berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,550>0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar 175,257, hal

ini mengartikan bahwa apabila benda asing mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami kecenderungan kenaikan sebesar Rp. 175,257. Hal ini juga dapat diartikan bahwa pada saat membeli beras, masyarakat memiliki kecenderungan tidak memperhatikan keberadaan benda asing.

4. Butir Mengapur

Variabel butir mengapur berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,010<0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar -138,549, hal ini mengartikan bahwa apabila butir mengapur mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami penurunan sebesar Rp. 138,549.

5. Butir Merah

Variabel butir merah berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,023<0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar -595,930, hal ini mengartikan bahwa apabila butir merah mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami penurunan sebesar Rp. 595,930.

6. Butir Rusak

Variabel butir rusak berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,00<0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar -137,025, hal ini mengartikan bahwa apabila butir rusak mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami penurunan sebesar Rp. 137,025.

7. Butir Kepala

Variabel butir kepala berpengaruh signifikan terhadap harga beras di Kota Tarakan dimana probabilitas $p=0,00 < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95% uji dua arah. Nilai koefisien regresi sebesar 57,920, hal ini mengartikan bahwa apabila butir patah mengalami kenaikan 1 persen, maka harga beras akan mengalami kenaikan sebesar Rp. 57,920.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Bahwa butir menir, butir merah dan butir rusak rata-rata memenuhi standar mutu SNI, sedangkan benda asing, butir patah, butir mengapur dan butir kepala rata-rata dibawah standar mutu SNI.
2. Bahwa variabel butir menir, butir merah, butir rusak, butir patah, butir mengapur dan butir kepala berpengaruh signifikan terhadap harga beras, sedangkan butir patah dan benda asing tidak berpengaruh signifikan terhadap harga beras.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik.2020. Kalimantan Utara dalam Angka. Bulungan. BPS Kalimantan Utara.
- Bikram, G.2013. A Hedonic Pricing Model of Rice for Bhutan. *International Journal of Humanities and Management Sciences (IJHMS)*

Volume 1, Issue 2 (2013) ISSN 2320-4044 (Online).

- Harini, R., Ariani, R.D., dan Supriyati.2019. Analisis Luas Lahan Pertanian Terhadap Produksi Padi Di Kalimantan Utara. *Jurnal Kawistara*, Vol. 9, No. 1, 22 April 2019: 15-27.
- Kholiqoh,L.,2018. Analisis Pengaruh Karakteristik Fisik Beras Terhadap Harga Beras. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lancaster, K.J.1966. A New Approach to Consumer Theory. *The Journal of Political Economy*, Vol.74, No.2. pp .132-157.
- Roscoe, J. T. (1975). *Fundamental research statistics for the behavioural sciences.*(2nd ed.) New York: Holt Rinehart & Winston.
- Rosen, S.1974. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *The Journal of Political Economy*, Vol. 82, No.1. pp. 34-55.
- Unnevehr,L., & Duff, B., & Juliano, BO.1992. Consumer Demand for Rice Grain Quality. International Rice Research Institute, Manila Philippines and International Development Research Center, Ottawa, Canada (1992).
- Widodo. 2013. Analisis Fungsi Harga Hedonik dan Permintaan Konsumen Terhadap Beras Organik Di Provinsi Jawa Tengah. [Disertasi]. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. [Indonesia].

PENERAPAN ALJABAR PADA SISTEM PRODUKSI
APPLICATION OF ALGEBRA IN PRODUCTION SYSTEMS

Shinta Tri Kismanti¹⁾, Desi Indriyani²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

²⁾Program Studi Matematika, Fakultas Pertanian, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo
Email: kismanti88@gmail.com¹⁾, desi.indriyani@unars.ac.id²⁾

ABSTRAK

Penggunaan aljabar max-plus diantaranya pada proses produksi perakitan. Dalam konteks aljabar max-plus sistem model yang terjadi adalah linier dan non-linier pada aljabar biasa, kelinieran ini tentunya akan memudahkan dalam penganalisaan sistem yang dikaji. Selanjutnya diberikan suatu asumsi yang realistis untuk mendapatkan suatu jadwal yang reguler (teratur) dari sistem yang dikaji kemudian dilakukan simulasi dari sistem yang diberikan lewat keadaannya dengan menggunakan Petri Net. Petri Net merupakan suatu alat bantu untuk mempelajari system.

Kata Kunci: aljabar, petri net, proses produksi

ABSTRACT

The use of max-plus algebra includes in the assembly production process. In the context of max-plus algebra the model system that occurs is linear and non-linear in ordinary algebra, this linearity will certainly facilitate the analysis of the system under study. Furthermore, a realistic assumption is given to obtain a regular schedule of the system being studied, then a simulation of the given system is carried out using Petri Net. Petri Net is a tool for studying the system.

Keywords: algebra, petri net, production process

PENDAHULUAN

Aljabar merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari konsep atau prinsip penyederhanaan serta pemecahan masalah dengan menggunakan symbol atau huruf tertentu. Salah satu ruang lingkup dalam aljabar yaitu aljabar max-plus. Aljabar max-plus dapat digunakan untuk menggambarkan secara linier dinamika waktu dari suatu system non linier dalam aljabar konvensional. Pendekatan aljabar max-plus berguna untuk menentukan dan menganalisis kejadian diskrit.

System kejadian diskrit selalu dipengaruhi oleh waktu. Setiap waktu bertambah pasti keadaan system akan bertambah pula (Subiono, 2004).

Aljabar Max-Plus juga dapat diaplikasikan untuk mengkonstruksi bentuk umum model sistem produksi dengan atau tanpa buffer. Aljabar Max-Plus juga digunakan pada penjadwalan flowshop dengan menggunakan model timed petri net dengan tujuan menghasilkan desain penjadwalan job pada sistem produksi flowshop tiga job pada lima mesin sehingga menghasilkan

makespan yang minimum (Indriyani, 2016).

Penjadwalan merupakan pengkoordinasian tentang waktu dalam kegiatan berproduksi, sehingga dapat diadakan pengalokasian bahan-bahan baku dan bahan-bahan pembantu, serta perlengkapan kepada fasilitas-fasilitas atau bagianbagian pengolahan dalam pabrik pada waktu yang telah ditentukan (Assauri, 1993). Masalah-masalah yang sering dihadapi dalam penjadwalan diantaranya dikarenakan banyaknya mesin, banyaknya pekerjaan, urutan dan waktu operasi yang berbeda pada setiap pekerjaan (Harding, 1984). Perhitungan penjadwalan sangat memperhitungkan dari kuantitas atau banyaknya mesin yang digunakan sebagai alat produksi sehingga diperlukan ketelitian ekstra.

Hal tersebut akan menjadi lebih rumit jika terdapat mesin yang rusak ketika akan dilakukan produksi hal ini akan menyebabkan dilakukannya tindakan penjadwalan ulang. Selain itu, jika terdapat kesalahan dalam menganalisa waktu operasi yang berbeda-beda pada setiap produk maka akan menyebabkan penjadwalan produksi menjadi kacau.

Dengan demikian, ketelitian dalam menganalisis waktu operasi merupakan hal paling penting karena tujuan dasar dari penjadwalan adalah untuk mengefisiensikan waktu sehingga dapat memenuhi permintaan pasar. Metode penjadwalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aljabar Max-Plus. Aljabar Max-Plus digunakan karena kemudahannya dalam menyelesaikan proses sinkronisasi dan untuk mengoptimasi jadwal produksi sehingga waktu produksi dapat digunakan secara efektif dan efisien.

Petri Net merupakan suatu alat bantu untuk mempelajari system. dengan menggunakan teori Petri Net, maka suatu system dapat dimodelkan menjadi suatu jaringan petri yang merupakan

representasi matematika dari system tersebut. Dengan melakukan analisis dari jaringan petri tersebut diharapkan akan dipeoleh informasi penting tentang struktur dan perilaku yang dinamis dari sitem yang dimodelkan dan mengusulkan peningkatan-peningkatan serta perubahan-perubahan yang diperlukan.

METODE PENELITIAN

a. Aljabar Max-Plus

Aljabar Max-Plus merupakan perluasan dari Aljabar Linier biasa, dengan operasi maksimum dan tambah. Diberikan $\mathbb{R}_\varepsilon \stackrel{\text{def}}{=} \mathbb{R} \cup \{\varepsilon\}$ dengan \mathbb{R} adalah himpunan semua bilangan real dan $\varepsilon \stackrel{\text{def}}{=} -\infty$. Pada \mathbb{R}_ε didefinisikan operasi berikut: $\forall x, y \in \mathbb{R}_\varepsilon, x \oplus y \stackrel{\text{def}}{=} \max\{x, y\}$ dan $x \otimes y \stackrel{\text{def}}{=} x + y$. Subiono (2015). Selanjutnya, $(\mathbb{R}_\varepsilon, \oplus, \otimes)$ merupakan semiring dengan elemen netral ε dan elemen satuan $e = 0$. Untuk selanjutnya $(\mathbb{R}_\varepsilon, \oplus, \otimes)$ akan ditulis \mathbb{R}_{max} .

Definisi misalkan $R_\varepsilon = R \cup \{\varepsilon = -\infty\}$ dan pada \mathbb{R}_ε didefinisikan dua operasi biner:

$$(i) a \oplus b = \max\{a, b\} \quad \text{dibaca } 0 \text{ tambah}$$

$$(ii) a \otimes b = a + b \quad \text{dibaca } 0 \text{ kali}$$

$\forall a, b \in \mathbb{R}_\varepsilon, \mathbb{R}_\varepsilon$ dengan dua operasi biner di atas disebut aljabar *max-plus* yang dinotasikan dengan \mathbb{R}_{max}

Pangkat dalam Aljabar *Max-Plus* secara biasa diperkenalkan dengan menggunakan sifat asosiatif. Untuk $x \in \mathbb{R}_{max}$ dan untuk semua $n \in \mathbb{N}$, dengan \mathbb{N} adalah bilangan asli dan $n \neq 0$ didefinisikan:

$$x^{\otimes n} \stackrel{\text{def}}{=} \underbrace{x \otimes x \otimes \dots \otimes x}_n$$

sedangkan untuk $n = 0$ didefinisikan $x^{\otimes n} \stackrel{\text{def}}{=} e$, dengan $e = 0$ dan dalam aljabar biasa dapat ditulis sebagai berikut (Subiono, 2015):

$$x^{\otimes n} \stackrel{\text{def}}{=} \underbrace{x \otimes x \otimes \dots \otimes x}_n = n \times x$$

Berdasarkan definisi dua operasi biner pada di atas, maka berlaku sifat-sifat berikut:

- i) $(\mathbb{R}_\varepsilon, \oplus)$ memiliki sifat:
- Tertutup, $a \oplus b \in \mathbb{R}_\varepsilon$
 - Komutatif, $a \oplus b = b \oplus a$
 - Asosiatif, $a \oplus (b \oplus c) = (a \oplus b) \oplus c$
 - Memiliki unsur Identitas, $a \oplus \varepsilon = \varepsilon \oplus a = a$
- ii) $(\mathbb{R}_\varepsilon, \otimes)$ memiliki sifat :
- Tertutup, $a \otimes b \in \mathbb{R}_\varepsilon$
 - Komutatif, $a \otimes b = b \otimes a$
 - Asosiatif, $a \otimes (b \otimes c) = (a \otimes b) \otimes c$
 - Memiliki unsur Identitas, $a \otimes 0 = 0 \otimes a = a$. Selanjutnya 0 dinotasikan dengan e

$$\mathbb{R}_{max}^n = \mathbb{R}_\varepsilon \times \mathbb{R}_\varepsilon \times \dots \times \mathbb{R}_\varepsilon = \{\vec{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n) | a_i \in \mathbb{R}_\varepsilon, i = 1, \dots, n\} \text{ dan pada } \mathbb{R}_{max}^n$$

didefinisikan operasi:

$$i) \oplus : \vec{a} \oplus \vec{b} = (a_1, a_2, \dots, a_n) \oplus (b_1, b_2, \dots, b_n) = (a_1 \oplus b_1, a_2 \oplus b_2, \dots, a_n \oplus b_n)$$

$$ii) \otimes \text{ dengan scalar } a \text{ di } \mathbb{R}_\varepsilon \\ a \otimes \vec{a} = a \otimes (a_1, a_2, \dots, a_n) = (a \otimes a_1, a \otimes a_2, \dots, a \otimes a_n)$$

$\vec{a} \in \mathbb{R}_{max}^n$ disebut vektor pada aljabar *max-plus*. Vektor nol di \mathbb{R}_{max}^n dinotasikan dengan $\vec{\varepsilon}$ dan didefinisikan sebagai vektor $\vec{\varepsilon} = (\varepsilon, \varepsilon, \dots, \varepsilon)$

Berikut ini didefinisikan operasi matriks pada aljabar *max - plus*

Definisi

- i) Untuk $A, B \in \mathbb{R}_{max}^{m \times n}$, maka $A \oplus B = [a_{ij} \oplus b_{ij}]$ dimana $A \oplus B \in \mathbb{R}_{max}^{m \times n}$
- ii) Untuk $A \in \mathbb{R}_{max}^{m \times p}$ dan $B \in \mathbb{R}_{max}^{p \times n}$, maka $A \otimes B = C$ dimana $C \in \mathbb{R}_{max}^{m \times n}$ dan $c_{ij} = \bigoplus_{k=1}^p a_{ik} \otimes b_{kj}$
 Untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$
- iii) Untuk sembarang Matriks $A \in \mathbb{R}_{max}^{m \times n}$ dan sebarang skalar $a \in \mathbb{R}_{max}$ maka $a \otimes A = a \otimes [a_{ij}] = [a \otimes a_{ij}]$ dimana $a \otimes A \in \mathbb{R}_{max}^{m \times n}$

b. Petri Net

Petri Net pertama kali dikembangkan oleh C.A. petri pada awal tahun 1962 (Freya, dkk, 2012). Petri Net merupakan

iii) Distributif \otimes terhadap \oplus : $a \otimes (b \oplus c) = (a \otimes b) \oplus (a \otimes c)$

iv) Untuk setiap $a \in \mathbb{R}_\varepsilon$ dengan $a \neq \varepsilon$, terdapat c tunggal elemen \mathbb{R}_ε dan bersifat $a \otimes c = \varepsilon$, c dinamakan unsur balikan dari terhadap operasi \otimes .

Setelah definisi aljabar *max-plus* selanjutnya akan dibahas vektor dan matriks pada aljabar *max-plus*. Seperti pada vektor dan matriks real yang elemen-elemennya himpunan bilangan real, vektor dan matriks pada aljabar *max-plus* merupakan vektor dan matriks yang elemen-elemennya di \mathbb{R}_{max} . Berikut ini akan didefinisikan \mathbb{R}_{max}^n , berdasarkan \mathbb{R}_{max} sebagai:

suatu alat bantu untuk memodelkan *system event discrete* yang menggambarkan hubungan antara kondisi dan peristiwa. *System event discrete* merupakan sistem dengan ruang keadaan yang diuraikan secara diskrit $\{0,1,2,\dots\}$ dan transisi keadaan hanya diamati pada titik diskrit dalam waktu. Dengan demikian, pada *system event discrete* keadaan berubah disebabkan oleh adanya *event* (Cassandras, 1993).

Petri Net merupakan *direct bipartite graph* (graf berarah) dengan dua node, yaitu place (simbol lingkaran) dan transisi (simbol persegi panjang). Arc yang menghubungkan place dan transisi disimbolkan dengan anak panah. Setiap place berisi satu atau beberapa token yang dilambangkan dengan *dots* atau bulatan kecil. Token merupakan material atau bahan baku yang ditransfer dalam satu sistem Petri Net.

Definisi 1:

Petri Net terdiri dari 4-tuple (P, T, A, w) dengan:

P : himpunan berhingga *Place*,

$$P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$$

T : himpunan berhingga transisi,

$$T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$$

A : himpunan *arc*, $A \subseteq (P \times T) \cup (T \times P)$

w : fungsi bobot, $w: A \rightarrow \{1,2,3, \dots\}$

(Cassandras, 1993)

Dalam merepresentasikan Petri Net maka digunakan notasi $I(t_j)$ untuk input dan $O(t_j)$ untuk output yang secara sistematis dapat ditulis dengan persamaan berikut.

$$I(t_j) = \{p_i: (p_i, t_j) \in A\}$$

$$O(t_j) = \{p_i: (t_j, p_i) \in A\}$$

c. Sistem Produksi

Gaspersz (1988) mengatakan bahwa konsep dasar sistem produksi terdiri dari elemen input, proses, dan elemen output dalam sistem produksi. Elemen input dalam sistem produksi dibagi menjadi dua, yaitu input tetap yang dalam penggunaannya tidak bergantung pada jumlah output yang akan diproduksi dan input variabel yang merupakan kebalikan dari input tetap. Input tetap dapat berupa tenaga kerja, energi, informasi, dan manajerial. Sedangkan input variabel

$$x(k + 1) = A \otimes x(k) \oplus B \otimes u(k) \dots \dots \dots (1)$$

$$y(k) = C \otimes x(k) \dots \dots \dots (2)$$

Dengan:

- $u(k)$ adalah waktu dimana bahan baku dimasukkan ke sistem untuk saat ke-(k+1);
- $x_i(k)$ adalah waktu dimana sistem ke-(i) mulai memproduksi saat ke-k, dengan $i = 1, 2, 3$;
- $y(k)$ adalah waktu dimana produk selesai pada saat ke-k meninggalkan sistem (ditawarkan ke dunia luar/konsumen).

Pengertian nilai-eigen dan vektor-eigen yang bersesuaian dari suatu matriks bujur sangkar sebagaimana dijumpai dalam aljabar linier biasa juga dijumpai dalam aljabar *max-plus*, yaitu bila mempunyai persamaan:

$$A \otimes x = \lambda \otimes x$$

dalam hal ini masing-masing vektor x dan λ dinamakan vektor eigen dan nilai eigen

dapat berupa modal, bahan baku, dan energi. Input merupakan masukan agar dapat terjadi proses produksi untuk memperoleh output dengan harapan nilai yang lebih tinggi.

Dalam sistem produksi, sangat penting untuk merencanakan manajemen dan penggunaan *resource* (faktor-faktor produksi) agar proses berjalan lancar dan menghasilkan output yang sesuai dengan tujuan (Nasution, 2003). Selain itu, juga perlu memperhatikan faktor internal dan eksternal dalam merencanakan suatu produksi.

d. Aljabar *Max-plus* pada Sistem Produksi Sederhana

Dipilihnya simbol \oplus dan \otimes dalam aljabar *max-plus* adalah ada analogi diantara \oplus dengan $+$ dan \otimes dengan \times . Dengan menggunakan simbol-simbol tsb. diskripsi ruang keadaan sistem dapat ditulis dalam bentuk:

dari matriks A . Pada sistem produksi sederhana, vektor dan nilai eigen dapat digunakan sebagai penentuan suatu keadaan awal dari sistem supaya memperoleh evolusi suatu keadaan sistem periodik. Suatu algoritma untuk memperoleh vektor eigen dan nilai eigen dari matriks bujur sangkar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem produksi merupakan suatu kesatuan proses kompleks yang tidak dapat dipisahkan dalam menghasilkan suatu produk. Dikarenakan merupakan kesatuan yang kompleks, maka dalam proses menghasilkan produk sering ditemukan berbagai macam permasalahan. Permasalahan atau kendala yang ditemukan dapat berasal dari luar maupun dari dalam proses

produksi itu sendiri. Kendala yang berasal dari luar dapat berupa faktor penghambat sebelum proses produksi dimulai, seperti keterlambatan penyediaan bahan dasar produksi. Sedangkan faktor penghambat dari dalam proses produksi itu sendiri berupa kapasitas mesin produksi ataupun jadwal produksi yang tidak optimal sehingga tidak tepat waktu dalam menghasilkan produk yang dimaksud.

Permasalahan yang timbul dari dalam proses produksi ini yang banyak diteliti untuk dicari penyelesaiannya. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan menggunakan Petri Net dan Aljabar Max-Plus. Petri Net digunakan untuk merepresentasikan alur proses produksi untuk mempermudah dalam memahami urutan proses produksi itu sendiri. Petri Net terdiri dari place dan transisi, dengan place sebagai input atau output pada suatu transisi. Place input harus dipenuhi agar transisi dapat terjadi sehingga keadaan dapat berubah. Jumlah place dipengaruhi oleh banyaknya langkah yang harus dilalui, dimulai dari bahan dasar sebagai inputan awal hingga menjadi produk yang dimaksud. Sedangkan jumlah transisi ditentukan dari banyaknya kejadian dari place yang satu ke place yang lain. Dengan petri net dapat dilakukan simulasi proses produksi sehingga urutan proses produksi yang dimaksud dapat dipahami lebih mudah.

Setelah memperoleh alur produksi yang benar melalui representasi petri net, selanjutnya dibuat model matematika dengan Aljabar Max-Plus. Namun, sebelum membuat model aljabar Max-Plus harus didefinisikan variabel-variabel yang digunakan dalam model Petri Net. Dari model aljabar Max-Plus tersebut dilakukan analisis untuk memperoleh jadwal produksi yang optimal sesuai target yang telah ditentukan.

Petri Net dan Aljabar Max-Plus juga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rantai pasok. Rantai pasok pada sistem produksi disimulasikan dengan Petri Net untuk kemudian dimodelkan menggunakan Aljabar Max-Plus untuk mengetahui kinerja dari rantai pasok. Berdasarkan model Petri Net dan Aljabar Max-Plus pada rantai pasok sistem produksi juga dapat diketahui lamanya waktu proses pendistribusian dan produksi dari bahan baku serta kemasan hingga diterima konsumen. Hasil lamanya waktu tersebut dapat dipakai untuk mengatur rantai pasok sistem produksi agar tidak terjadi *overload* sehingga dapat meminimalisir biaya produksi.

Untuk membuat sebuah manajemen sistem produksi diperlukan adanya urutan pengelolaan didalamnya. Dimana dalam urutan pengelolaan tersebut harus diketahui gambaran sesungguhnya dan lengkap yang memperlihatkan keseluruhan yang ada, dimulai dari awal pengelolaan hingga akhir.

Input bahan baku dan kemasan terdapat buffer dengan kapasitas yang cukup besar untuk menjamin bahwa buffer tidak akan pernah overflow. Suatu unit pemroses hanya bisa mulai bekerja untuk melanjutkan tahap berikutnya jika telah menyelesaikan proses sebelumnya. Diasumsikan juga bahwa setiap unit pemroses sesegera mungkin mulai bekerja bila semua komponen pendukung telah tersedia.

Sistem produksi yang telah disimulasikan dengan petri net akan dimodelkan menggunakan aljabar max-plus untuk mengetahui kinerja dari pada sistem produksi, yaitu mengetahui lama waktu dan waktu berakhirnya proses produksi.

KESIMPULAN

Sistem produksi merupakan serangkaian produksi, dimulai dengan

menginputkan bahan baku hingga menghasilkan suatu produk yang tidak jarang mengalami permasalahan dalam prosesnya. Petri Net dan Aljabar Max-Plus merupakan metode yang dapat dipilih untuk menyelesaikan permasalahan dalam sistem produksi, terutama mengenai jadwal pendistribusian dan produksi. Dengan penjadwalan yang baik dalam produksi, maka dapat meminimalkan biaya produksi. Selain itu, produsen juga akan mendapatkan penilaian yang bagus dari konsumen karena produk dapat sampai tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Nasution. 2002. Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif. Bandung: Tarsito.
- Sukanto, Reksohadiprojo dan Indriyo, Gitosudarmo. 1988. Manajemen Produksi Edisi 4. Yogyakarta: BPFE UGM.
- Subiono. 2015. Aljabar Min-Max Plus dan Terapannya. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gaspersz, V. 1988. Production Planning and Inventory Control. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Cassandras, C.G. 1993. Discret Event System: Modelling and Performance Analysis, Aksen Associates Incorporate Publisher, Boston.
- Pramesthi, Sri Rejeki Puri Wahyu. 2021. Simulasi Petri Net pada Proses Produksi Susu Fermentasi. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika: vol. 3 (1) Februari 2021 pp. 25-36.
- Nurmalitasari, Dewi dan Iswahyudi, Ratna Eka. 2019. Desain Petri Net dan Aplikasi Max-Plus pada Produksi Susu Kedelai Berkah. Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami: vol. 3 No. 1, September 2019, hlm. 268-276.
- Bintoto, Pohet. 2016. Aplikasi Aljabar Max-Plus pada Sistem Produksi Tipe Assembly. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2016 volume 1 Tahun 2016-ISSN 2528-259X.
- Singgih, Moses dan Nurlina, Nila. 2014. Alokasi Resource sebagai Perbaikan Produksi Menggunakan Holonic Manufacturing System, Petri Net, dan Aljabar Max-Plus. Seminar Nasional Teknik Industri BKSTI 2014.
- Afif, Ahmad dan Mustofani, Dian. 2018. Model Rantai Pasok pada Sistem Produksi Menggunakan Petri Net dan Aljabar Max-Plus. Jurnal UJMC, Volume 05, Nomor 01.
- Assauri, Sofjan. 1993. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Fauzi dan Adzkiya. 2016. Penerapan Model *Predictive Control* (MPC) pada *Flow Line* Sistem Produksi Menggunakan Aljabar Max-Plus. Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Indriyani, Subiono. 2016. Scheduling Of The Crystal Sugar Production System in Sugar Factory Using Max-Plus Algebra. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTING SCIENCE AND APPLIED MATHEMATICS. VOL. 2, NO. 3, SEPTEMBER 2016, 33-27.
- Subiono. 2004. Terapan Aljabar Max-Plus Pada Sistem Produksi Sederhana Serta Simulasinya Dengan Menggunakan Matlab. . Journal of Mathematics and Its Applications. Vol. 1, No. 2, November 2004, 1-7.

PEDOMAN PENULISAN JURNAL BORNEO SAINTEK

PERSYARATAN UMUM. Naskah berupa tulisan asli mengenai hasil suatu penelitian, catatan penelitian, analisis kebijakan, dan ulasan (dalam bentuk *review*) dalam bahasa Indonesia yang belum pernah dimuat dalam jurnal ilmiah internasional maupun nasional.

FORMAT TULISAN. Naskah diketik dua spasi pada kertas HVS ukuran A4 dengan *margins Top: 1", Left: 1.5", Bottom: 1", Right: 1"* dan huruf bertipe *Times New Roman* berukuran 11 *point*, dan spasi 1. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan. Gambar dan Tabel dikelompokkan bersama di akhir naskah pada lembar terpisah.

Catatan hasil penelitian dan ulasan ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul metode penelitian serta Hasil dan Pembahasan. Catatan hasil penelitian dan ulasan ditulis tidak lebih dari 12 halaman (termasuk Gambar dan Tabel). Isi dibuat 2 kolom.

Format tulisan disusun dengan urutan sebagai berikut:

1. **Judul** : ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris, judul artikel harus spesifik dan efektif.
2. **Nama Lengkap Penulis** : Nama penulis lengkap tanpa gelar, penulis untuk korespondensi dilengkapi dengan nomor telepon/*handphone*, e-mail, dan fax.
3. **Nama Lembaga/Institusi** : Disertai alamat lengkap dengan nomor kode pos.
4. **Abstrak** : Dibuat dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, masing-masing tidak lebih dari 250 kata.
5. **Kata Kunci (Keywords)**: Ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris terdiri atas tiga sampai lima kata yang diletakkan di bawah abstrak/*abstract* dan kata kunci dituliskan menurut abjad.
6. **Pendahuluan** : Berisi latar belakang penelitian yang dilakukan, kalimatnya singkat, padat, dan jelas. Pada pendahuluan ini juga disertakan tujuan penelitian yang dituliskan pada akhir paragraf.
7. **Metode Penelitian** : Berisi bahan dan alat, lokasi penelitian, metode/cara pengumpulan data (survey atau perancangan percobaan), dan analisa data.
8. **Hasil dan Pembahasan** : Disajikan dalam bentuk teks, Tabel maupun Gambar. Pembahasan berisi interpretasi hasil penelitian yang diperoleh dan dikaitkan dengan hasil-hasil yang pernah dilaporkan (penelitian sebelumnya).
9. **Kesimpulan** : Memuat makna hasil penelitian, jawaban atas hipotesis atau tujuan penelitian.
10. **Ucapan Terima Kasih (bila diperlukan)** : Dapat digunakan untuk menyebutkan sumber dana penelitian yang hasilnya dilaporkan pada jurnal ini dan memberikan penghargaan kepada beberapa institusi.
11. **Daftar Pustaka** : Sesuai dengan yang diacu dalam tubuh tulisan dan menggunakan pustaka primer minimal 80% dari jurnal. Cara penulisannya seperti contoh berikut ini:

Penulisan acuan dari **jurnal** :
Gutierrez-Gonzalez JJ, Guttikonda SK, Tran LSP, Aldrich DL, Zhong R, Yu O, Nguyen HT, and Sleper DA, 2010 : Differential Expression of Isoflavone Biosynthetic Genes in Soybean During Water Deficits, *Plant Cell Physiol.* 51(6): 936-948.

Penulisan acuan dari **buku** :
Gray JS, Elliott M. 2009. *Ecology of Marine Sediment*. Oxford (GB): Oxford University Press.

Penulisan acuan dari **prosiding** :
McKenzie LJ, Yoshida RL. 2009. Seagrass-watch. In: *Proceedings of a Workshop for Monitoring Seagrass Habitats in Indonesia*. The Nature Conservancy, Coral Triangle Center, Sanur, Bali, 9th May 2009.

Penulisan acuan dari **skripsi/tesis/disertasi** :
Sari, Paska P. 2000. Reproduksi Ikan "Shirogisu" *Sillago japonica (Temminck dan Schlegel)* Di Perairan Teluk Bura, Nagasaki, Jepang. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Penulisan acuan dari **internet** :
Savage E, Ramsay M, White J, Bread S, Lawson H, Hunjan R, Brown D. 2005. Mumps outbreaks

across England and Wales in 2004:
observational study. *BMJ* [Internet]. [diunduh
2010 Des 28]; 330 (7500): 1119-1120.

Tersedia
pada:<http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119>.

PENGIRIMAN. Penulis diminta mengirimkan satu eksemplar naskah asli beserta dokumen (*softfile*) dari naskah asli tersebut yang harus disiapkan dengan program *Microsoft Word*. Naskah dan *softfile* dikirimkan kepada:

Redaksi Jurnal BORNEO SAINTEK

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Borneo Tarakan (LPPM-UBT)

Gedung Rektorat Lantai 3 Jalan Amal Lama No. 01, Kelurahan Pantai Amal,
Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara.

Web: http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneo_saintek; Email: ubtsaintek@gmail.com