

## Proximate and Macromineral Content of Gastropods in the Mangrove Area of Desa Bakau Sambas Regency

(Kandungan Proksimat dan Makromineral Gastropoda di Kawasan Mangrove Desa Bakau Kabupaten Sambas)

Warsidah, Ikha Safitri\*, Mega Sari Juane Sofiana, Oktavia

Program Studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat 78124

\*Corresponding author: [isafitri@marine.untan.ac.id](mailto:isafitri@marine.untan.ac.id)

Manuscript received: 23 Dec. 2023. Revision accepted: 28 Feb. 2024.

### Abstract

Gastropods are the largest class of the phylum mollusks, with 75,000 identified species. Gastropods are widely distributed in freshwater, marine waters, and mangrove ecosystems. Gastropods are a fishery commodity with an important economic value containing high protein (36-70.8%) and low fat (0.02-1.50%). This biota has vitamins, essential minerals, omega-3, and omega-6. This research aimed to determine the proximate content (protein, fat, water, ash, and carbohydrates) and macrominerals (Na, K, Mg, Ca, and P) in gastropods found in Bakau Village, Sambas Regency, West Kalimantan. The gastropods found were *Ellobium*, *Cerithidea*, and *Pirenella*. Fifty individuals were taken for proximate analysis. Moisture and ash content were determined by the gravimetric method. Total protein levels were analyzed by the Kjeldahl method. The fat content was determined by the Soxhlet method, and the carbohydrate content by the by difference method. Atomic Absorption Spectrophotometer determined mineral macro. The proximate content of mangrove gastropods in Bakau Village is high in protein (48.06–54.62%) and low in fat (1.31–7.40%). The most elevated protein was 54.62 in *Ellobium* and *Pirenella*, with the lowest fat being 1.31%. The macro mineral content in gastropods is Ca (14.91-91.48 mg/kg), Mg (13.16-21.74 mg/kg), Na (8.19-20.62 mg/kg), K (13.07-17.33 mg/kg), and P (0.66-0.71 mg/kg). The highest mineral content was shown by the genus *Pirenella* (91.48 mg/kg) Ca.

Keywords: gastropod, macromineral, mangrove, proximate.

### Abstrak

Gastropoda adalah kelas terbesar dari filum moluska dengan 75.000 jenis yang telah teridentifikasi. Gastropoda terdistribusi luas di perairan tawar, perairan laut, dan ekosistem mangrove. Gastropoda merupakan salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomis penting yang mengandung protein tinggi (36-70,8%) dan lemak yang rendah (0,02-1,50%). Biota ini juga memiliki vitamin, mineral esensial, omega-3 dan omega-6. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan proksimat (protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat) serta makromineral (Na, K, Mg, Ca, dan P) pada gastropoda yang ditemukan di Desa Bakau, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Gastropoda yang ditemukan pada penelitian ini adalah *Ellobium*, *Cerithidea*, dan *Pirenella*. Setiap jenis dari gastropoda, masing-masing diambil sebanyak 50 individu untuk dilakukan analisis. Kadar air dan abu ditentukan dengan metode gravimetri. Kadar total protein dianalisis dengan metode Kjeldahl. Kadar lemak ditentukan dengan metode soxhlet dan kadar karbohidrat dengan metode by difference. Makro mineral ditentukan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Kandungan proksimat dari jenis gastropoda mangrove Desa Bakau adalah tinggi protein (48,06–54,62%), rendah lemak (1,31–7,40%). Protein tertinggi 54,62 pada *Ellobium* dan *Pirenella* dengan lemak terendah 1,31%. Kandungan makro mineral pada gastropoda adalah Ca (14,91-91,48 mg/kg), Mg (13,16-21,74 mg/kg), Na (8,19-20,62 mg/kg), K (13,07-17,33 mg/kg), dan P (0,66-0,71 mg/kg). Kandungan mineral tertinggi ditunjukkan oleh genus *Pirenella* (91,48 mg/kg) Ca.

Kata kunci: gastropoda, makromineral, mangrove, proksimat.

## PENDAHULUAN

Desa Bakau Kabupaten Sambas memiliki luas hutan mangrove sekitar ±305 Ha (BPS Kabupaten Sambas, 2019). Hutan mangrove banyak ditemukan di wilayah pesisir yang masih dipengaruhi oleh pasang surut. Kondisi tersebut membuat area mangrove memiliki kandungan bahan organik tinggi yang dimanfaatkan sebagai sumber makanan berbagai jenis biota. Selain itu, hutan mangrove secara ekologi berperan penting sebagai spawning dan nursery ground (Rangkuti *et al.*, 2017), serta menyediakan habitat (Kordi, 2012) bagi organisme akuatik, seperti ikan (Faruk *et al.*, 2019; Al Jufaili *et al.*, 2021), kerang (Deni *et al.*, 2020; Wulandari *et al.*, 2022; Safitri *et al.*, 2023), udang (Josia *et al.*, 2019; Faisal *et al.*, 2021), kepiting bakau (Yulianti *et al.*, 2018; Kusuma *et al.*, 2021), termasuk beberapa jenis gastropoda.

Gastropoda merupakan kelas terbesar (Islami *et al.*, 2017) pada filum moluska dan memiliki tingkat keanekaragaman tinggi dengan lebih dari 80.000 jenis teridentifikasi di dunia (Smolowitz, 2012) dengan struktur tubuh dan ukuran yang bervariasi. Gastropoda terdistribusi luas di perairan tawar (Dmitrović *et al.*, 2023), perairan laut (Turner *et al.*, 2018; Magdalena *et al.*, 2019), dan ekosistem mangrove (Hilmi *et al.*, 2022; Safitri *et al.*, 2023). Beberapa jenis gastropoda yang ditemukan di Kecamatan Jawai, antara lain *Littorina*, *Neritina*, *Terebellum* (Darmi *et al.*, 2017), *Cerithidea*, *Cassidula*, *Ellobium*, *Nerita*, *Littoraria*, dan *Pythia* (Janiati *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, gastropoda dilaporkan sebagai salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomis penting. Beberapa jenis gastropoda berpotensi sebagai obat-obatan (Rusnaningsih, 2012; Ramanibai & Govindan, 2018), serta mengandung senyawa aktif antibakteri dan antioksidan (Govindarajulu *et al.*, 2016). Selain itu, masyarakat pesisir banyak memanfaatkan gastropoda sebagai bahan pangan (Haslianti *et al.*, 2017; Supusepa, 2018; Purnama *et al.*, 2019). Daging gastropoda dapat dianggap sebagai bahan makanan

berkualitas tinggi karena memiliki kandungan protein tinggi (36–70,8%), rendah lemak (0,02–1,50) (Cumplido *et al.*, 2020; Niccy *et al.*, 2020), vitamin (Jayalakshmi, 2016), mineral esensial (Warsidah *et al.*, 2022; Oktavia *et al.*, 2023; Tardugno *et al.*, 2023), serta asam lemak omega-3 dan omega-6 yang seimbang (Galluzzo *et al.*, 2019; Vukašinović-Pešić *et al.*, 2020). Kandungan mineral dalam tubuh gastropoda sangat terkait dengan beberapa faktor, seperti asal geografis, pola makan, musim, dan siklus hidup. Selain itu, variasi genetik dan fisiologis antar spesies juga mempengaruhi komposisi biokimia pada jaringan gastropoda. Kondisi tersebut pada akhirnya juga akan mempengaruhi komposisi nutrisi yang ada (Caetano *et al.*, 2021).

Gastropoda dapat digunakan sebagai alternatif sumber protein hewani dengan kandungan nutrisi tinggi dan harga terjangkau. Beberapa jenis gastropoda dikonsumsi oleh Masyarakat Desa Bakau dengan cara direbus, ditumis, dan dimasak gulai. Selain itu, masyarakat juga menjual dalam kondisi segar dengan harga Rp. 10.000/kg. Pengetahuan tentang kandungan nutrisi pada gastropoda dirasa sangat penting sebagai bahan makanan yang dikonsumsi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan proksimat dan makromineral gastropoda mangrove Desa Bakau, Kabupaten Sambas.

## METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus 2022. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan di vegetasi mangrove Desa Bakau Kabupaten Sambas. Masing-masing jenis gastropoda diambil sebanyak ±50 individu untuk diidentifikasi dan analisis selanjutnya. Analisis kandungan proksimat dan makromineral dilakukan di Laboratorium PT. Sucofindo cabang Pontianak, Kalimantan Barat.

### Bahan dan Alat

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan, antara lain sampel gastropoda, indikator phenolphthalein (PP), asam borat

(H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) 2% (Merck), asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (Merck), asam klorida (HCl) 0,01N (Merck), heksana (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>) (Merck), natrium hidroksida (NaOH) 30% (Merck), campuran selen, asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) (Merck), asam perklorat (HClO<sub>4</sub>) (Merck), hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (Merck). Selain itu, alat yang digunakan adalah blender, timbangan analitik, cawan petri, cawan porselin, oven, desikator, tungku pengabuan (furnace), hot plate, alat destilasi, labu destruksi, labu ukur, buret, pipet volume, erlenmeyer, gelas ukur, beaker glass, pipet tetes, batang pengaduk, soxhlet, kertas saring, lemari asam, mantel pemanas, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Series 240 FS.

### Preparasi Sampel

Sampel gastropoda dibersihkan dari semua kotoran yang menempel menggunakan air mengalir. Setelah itu, bagian daging diambil dengan cara memisahkan dari bagian cangkangnya. Daging dimasukkan ke dalam kantong plastik sampel dan siap untuk dianalisis kandungan nutrisinya di laboratorium.

### Penentuan Kandungan Proksimat (AOAC, 2005)

Kandungan proksimat yang dianalisis meliputi kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Perhitungan secara kualitatif dilakukan dengan mengacu pada metode standar AOAC (2005). Kadar air dianalisis menggunakan metode gravimetri dan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(B-C)}{B-A} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Dimana:

- A : Berat cawan kosong (g)
- B : Berat cawan + berat sampel awal (g)
- C : Berat cawan + berat sampel kering (g)

Analisis kadar abu dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dan dihitung secara kualitatif menggunakan rumus pada persamaan, sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(W_1-W_2)}{W} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Dimana:

- W : Bobot sampel sebelum diabukan (g)

W<sub>1</sub> : Bobot sampel + cawan sesudah diabukan (g)

W<sub>2</sub> : Bobot cawan kosong (g)

Kadar total protein dianalisis menggunakan metode *Kjedahl* dan secara kualitatif dapat ditentukan nilainya dengan mengacu pada persamaan:

$$\text{kadar pron (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f_k \times f_b}{W} \times 100\% \quad \dots (3)$$

Dimana:

- W : bobot sampel (g)
- V<sub>1</sub> : volume HCl 0,01 N untuk titrasi sampel (mL)
- V<sub>2</sub> : volume HCl untuk titrasi blanko (mL)
- N : normalitas HCl
- f<sub>k</sub> : faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum (6,25)
- f<sub>b</sub> : faktor pengenceran

Kadar total lemak dianalisis menggunakan metode *Soxhlet* dan uji kadar lemak tersebut dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{W-W_1}{W_2} \times 100\% \quad \dots (4)$$

Dimana:

- W : Berat sampel (g)
- W<sub>1</sub> : Berat lemak sebelum ekstraksi (g)
- W<sub>2</sub> : Berat labu lemak sesudah ekstraksi (g)

Kadar karbohidrat dilakukan secara *by difference* (Apriyantono et al., 1989), dan dapat dihitung dengan persamaan, sebagai berikut:

$$\text{Kadar Karbohidrat (\%)} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{abu} + \text{protein} + \text{lemak}) \quad \dots (5)$$

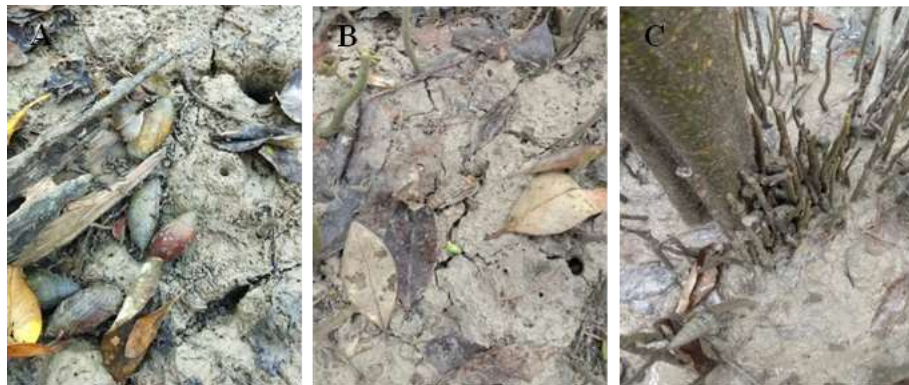
### Penentuan Kandungan Makro Mineral (AOAC, 2016)

Kandungan makro mineral (Na, K, Mg, Ca, dan P) dilakukan dengan mengacu pada metode standar AOAC (2016) menggunakan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) (Shimadzu, Japan) AA7000.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gastropoda yang Ditemukan di Hutan Mangrove Desa Bakau

Jenis gastropoda mangrove yang ditemukan di Desa Bakau, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat antara lain *Ellobium*, *Cerithidea*, dan *Pirenella*. *Ellobium* (Gambar 1) merupakan biota *native* di ekosistem mangrove (Harzhauser et al., 2023), banyak ditemukan pada substrat berlumpur, menempel pada akar dan batang mangrove, serta di atas permukaan tanah. Jenis *Cerithidea* dan *Pirenella* memiliki ukuran relatif kecil, masuk sebagai spesies asli (*native*) ekosistem mangrove, serta tergolong ke dalam epifauna dan *treefauna*.



Gambar 1. Gastropoda mangrove Desa Bakau, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat (A) *Ellobium*, (B) *Cerithidea*, (C) *Pirenella*

Tabel 1. Kandungan nutrisi gastropoda mangrove Desa Bakau Kabupaten Sambas

Parameter	<i>Ellobium</i>	<i>Cerithidea</i>	<i>Pirenella</i>
Protein (%)	54,62	49,25	48,06
Lemak (%)	7,40	3,23	1,31
Karbohidrat (%)	19,9	30,68	28,48
Air (%)	1,49	2,55	1,29
Abu (%)	16,59	14,29	20,85

Pada penelitian ini, semua jenis gastropoda yang ditemukan di kawasan mangrove Desa Bakau memiliki kandungan tinggi protein (48,06–54,62%) dan rendah lemak (1,31–7,40%). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, beberapa gastropoda lainnya juga dilaporkan memiliki kadar protein tinggi, seperti *Cassidula* (57,02%) (Oktavia et al., 2023), *Monetaria* (63,69%), *Lambis* (50,06%) (Warsidah et al., 2022), *Cerithidea obtusa* (29,12%) dan *Terebralia palustris* (28,68%) (Pasaribu et al., 2018). Protein yang ada di dalam tubuh gastropoda memegang

### Kandungan Nutrisi Gastropoda di Kawasan Mangrove Desa Bakau

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui nilai gizi beberapa genus gastropoda yang ditemukan di kawasan mangrove Desa Bakau, Kabupaten Sambas (Salmanu et al., 2021). Variasi komposisi gizi pada gastropoda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis/spesies, ukuran, tingkat kematangan gonad, suhu, ketersediaan makanan, dan kondisi lingkungan tempat tinggal (Jayalakshmi, 2016; Srilatha et al., 2013; Babu et al., 2010). Kandungan nutrisi yang dianalisis yaitu kadar protein, lemak total, karbohidrat, air, dan abu (Tabel 1).

peranan penting sebagai pemasok energi (Mao et al., 2006). Variasi kadar protein sangat dipengaruhi oleh jenis biota, bagian-bagian tubuh, serta perbedaan musim (Smoothey, 2013). Selain itu, posisi biota dalam rantai makanan juga berpengaruh terhadap kandungan protein. Jenis gastropoda pemangsa dilaporkan memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan gastropoda jenis herbivora (Lah et al., 2017).

Kandungan lemak pada gastropoda mangrove Desa Bakau memiliki rentang 1,31–7,40%. Nilai tersebut tergolong lebih



rendah dibandingkan dengan *C. obtusa* (7,90%) (Pasaribu et al., 2018). Beberapa spesies lain yang dilaporkan memiliki kandungan rendah lemak, yaitu *Lambis* (1,88%), *Monetaria* (1,14%) (Warsidah et al., 2022), *Cassidula* (1,73%), *T. palustris* (3,31%) (Pasaribu et al., 2018), *Littoraria undulata* (5,20%) dan *L. militaris* (5,57%) (Lah et al., 2017). Dalam tubuh organisme, lemak memegang peran penting sebagai sumber energi, pembentukan sel dan jaringan (Govindarajulu et al., 2016), serta pertumbuhan. Kadar lemak yang bervariasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis biota, bagian tubuh, umur, tingkat kematangan gonad (Majewska et al., 2009), dan tingkatan trofik dalam rantai makanan (Merdzhanova et al., 2014). Gastropoda menyimpan lemak di jaringan visceral (Saito & Aono, 2014), dimana sebagian besar jaringan tersebut pada gastropoda tidak dikonsumsi oleh manusia. Dengan demikian, kondisi tersebut dapat mendukung pemanfaatan gastropoda sebagai alternatif sumber protein hewani yang rendah lemak.

Kandungan karbohidrat pada gastropoda mangrove yang terdeteksi pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan jenis gastropoda lainnya, seperti *Cassidula* (21,27%) (Oktavia et al., 2023), *Babylonia spirata* (13,75%) (Periyasamy et al., 2011), *Turbo setosus* (10,06%) (Merdekawati et al., 2017), *L. undulata* (3,51%), dan *L. torquata* (2,92%) (Lah et al., 2017). Karbohidrat merupakan salah satu unsur penting dalam metabolisme karena menyediakan energi untuk respirasi dan proses metabolisme lainnya (Dawczynski et al., 2007). Gastropoda memiliki banyak simpanan karbohidrat selama proses pertumbuhan. Cadangan karbohidrat juga dimanfaatkan untuk merespon terhadap kondisi lingkungan perairan yang berfluktuasi (Palpandi et al., 2010; Salaskar & Nayak, 2011; Shafakatullah et al., 2013). Karbohidrat dalam jaringan dapat berupa glikogen dan gula bebas (Palpandi et al., 2010), yang berfungsi sebagai cadangan energi untuk berbagai proses metabolisme (Srilatha et al., 2013).

Hasil analisis kadar air pada gastropoda mangrove Desa Bakau berkisar antara 1,29–2,55%. Nilai tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan jenis gastropoda mangrove lainnya, seperti *Cassidula* (1,63%) (Oktavia et al., 2023), *C. obtusa* (1,94%), dan *T. palustris* (1,63%) (Pasaribu et al., 2018). Kadar air dalam tubuh gastropoda berkaitan erat dengan ukuran dan berat tubuh (Abdullah et al., 2017), jenis/spesies, umur, kondisi perairan, dan mutu suatu biota (Ayas & Ozugul, 2011). Produk perikanan dengan kandungan air tinggi dapat mengalami penurunan mutu dengan cepat. Kadar abu pada beberapa genus gastropoda mangrove di Desa Bakau menunjukkan nilai yang bervariasi, dimana kadar tertinggi terdapat pada *Pirenella* (20,85%) dan terendah ditemukan pada *Cerithidea* (14,29%). Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya pada *Cassidula* (18,35%) (Oktavia et al., 2023), *C. obtusa* (9,23%) (Pasaribu et al., 2018), *L. torquata* (2,10%), *L. undulata* (1,97%), dan *L. militaris* (2,14%) (Lah et al., 2017). Kandungan mineral pada gastropoda dapat dilihat dari kadar abu (Nurimala et al., 2015; Abdullah et al., 2017), dimana nilai tersebut dipengaruhi oleh kandungan material anorganik yang terakumulasi dalam tubuh (Woodcock & Benkendorff, 2008). Selain itu, variasi kadar abu juga dipengaruhi oleh kondisi habitat tempat tinggal. Masing-masing jenis gastropoda memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap mineral yang tersedia di lingkungan perairan (Purwaningsih, 2012). Mineral memegang peranan penting dalam menjaga fungsi tubuh mulai dari tingkatan sel hingga fungsi tubuh secara keseluruhan (Yenni et al., 2011).

#### **Kandungan Makro Mineral Gastropoda di Kawasan Mangrove Desa Bakau**

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), menunjukkan beberapa kandungan mineral pada gastropoda mangrove Desa Bakau, antara lain natrium (Na), Kalium (K),

magnesium (Mg), Kalsium (Ca), dan Fosfor (P) (Tabel 2). Mineral merupakan zat anorganik yang berperan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh. Pemenuhan kebutuhan mineral pada manusia dapat diperoleh dengan cara mengkonsumsi

bahan pangan yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Gastropoda merupakan sumber dari beberapa makro mineral penting yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan.

Tabel 2. Kandungan makro mineral gastropoda mangrove Desa Bakau Kabupaten Sambas

Makro Mineral	<i>Ellobium</i>	<i>Cerithidea</i>	<i>Pirenella</i>
Ca (mg/kg)	30,61	14,91	91,48
Mg (mg/kg)	21,74	13,16	13,87
Na (mg/kg)	20,62	12,59	8,19
K (mg/kg)	13,07	17,33	14,71
P (mg/kg)	0,66	0,71	0,69

Pada penelitian ini, gastropoda mangrove mengandung kalsium (Ca) dengan kadar tertinggi dibandingkan dengan jenis mineral lainnya. Kandungan makro mineral pada *Ellobium* menunjukkan Ca>Mg>Na>K>P, sedangkan pada *Cerithidea* (K>Ca>Mg>Na>P) dan *Pirenella* (Ca>K>Mg>Na>P). Makro mineral (K, Na, dan Mg) banyak ditemukan pada sampel gastropoda yang dapat dimakan (Nkansah et al., 2021), termasuk Ca, P, dan Fe (Ademolu, 2004). Kandungan mineral pada penelitian ini masih tergolong rendah dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya pada spesies *Archachatina marginata* (Djikeng et al., 2022), *Laevistrombus turturella* (867,81 mg/100g) berat kering dan *Hemifusus colosseus* (639,4 mg/100g) (Rasyid & Dody, 2018; Thu et al., 2020). Selain itu, makro mineral yang penting untuk pemenuhan nutrisi pada manusia seperti selenium (Se), tembaga (Cu), dan seng (Zn) juga dapat diakumulasi dengan jumlah banyak dalam tubuh gastropoda (Ziomek et al., 2018; Vukašinović-Pešić et al., 2020; Cicero et al., 2022). Gastropoda laut *Monetaria* dan *Lambis* juga dilaporkan mengandung mikro mineral seperti Mn, Fe, Cu, dan Zn (Warsidah et al., 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perbedaan kandungan nutrisi gastropoda tidak hanya dipengaruhi oleh jenis/spesies yang dianalisis, tetapi juga berkaitan dengan kondisi habitat tempat tinggal (Tardugno et al., 2023). Meskipun kandungan makromineral dari gastropoda mangrove

Desa Bakau lebih rendah, jenis tersebut dilaporkan sebagai sumber makro mineral yang baik.

Variasi kandungan mineral dalam tubuh gastropoda dipengaruhi oleh konsentrasi yang ada lingkungan. Perairan laut dan pesisir memungkinkan gastropoda menyerap berbagai jenis mineral dengan jumlah yang tinggi (Matanjun et al., 2009). Kemampuan gastropoda dalam menyerap mineral juga dapat menyebabkan perbedaan konsentrasi dalam tubuh (Yuvarani et al., 2013). Selain itu, musim, *life cycle* (Özogul et al., 2005), jenis makanan dan kebiasaan makan (Guérin et al., 2011; Jakimska et al., 2011) juga berpengaruh terhadap variasi kandungan mineral.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jenis gastropoda mangrove Desa Bakau memiliki kandungan tinggi protein (48,06–54,62%) dan rendah lemak (1,31–7,40%). Selain itu, jenis gastropoda yang ditemukan merupakan sumber makro mineral penting (Ca, Mg, Na, K, dan P) yang dapat digunakan sebagai alternatif bahan makanan.

### Saran

kandungan protein tinggi dan rendah lemak pada gastropoda *Ellobium*, *Cerithidea*, dan *Pirenella* dapat menjadi alternatif sumber pangan yang sehat dan bergizi. Gastropoda ini dapat didiversifikasi

menjadi produk olahan yang dapat dikonsumsi khususnya untuk anak-anak dan balita yang membutuhkan sumber makanan tinggi protein.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Nurjanah, Hidayat, T., & Chairunisah, R. (2017). Karakteristik Kimiawi dari Daging Kerang Tahu, Kerang Salju dan Keong Macan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(1), 7884. <https://doi.org/10.6066/jtip.2017.28.1.78>
- Ademolu, K.O., Idowu, A.B., Mafiana, C. F., & Osinowo, O.A. (2004). Performance, proximate and mineral analyses of African Giant Land Snail (*Archachatina marginata*) fed different nitrogen sources. *African Journal of Biotechnology*, 3(8), 412-417.
- Al Jufaili, S.M., Jawad, L.A., Park, J.M., Al Sariri, T.S., & Al Balushi, B.Y. (2021). Fish diversity of mangrove ecosystems in Sultanate of Oman. *Cah. Biol. Mar.*, 62, 235-249. doi: 10.21411/CBM.A.BEB6B7E7.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2005). Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (2016). Appendix F: Guidelines for Standard Method Performance Requirements. AOAC Official Method of Analysis. AOAC International, 1-18.
- Ayas, D., & Ozugul, Y. (2011). The Chemical Composition of Carapace Meat of Sexually Mature Blue Crab (*Callinectes sapidus*, Rathbun 1896) in the Mersin Bay. *J. Fisheries Sci.*, 38, 645-650. doi:10.3153/jfscm.2011030.
- Babu, A., Kesavan, K., Annadurai, D., & Rajagopal, S. (2010). *Bursa spinosa* - A Mesogastropod Fit for Human Consumption. *Adv. J. Food Sci. Technol.*, 2, 79-83. <https://www.researchgate.net/publication/281663066>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sambas. (2019). Kabupaten Sambas dalam Angka. Badan Pus. Stat. Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat.
- Caetano, D., Miranda, A., Lopes, S., Paiva, J., Rodrigues, A., Videira, A., Almeida, C.M. (2021). Nutritional and toxicity profiles of two species of land snail, *Theba pisana* and *Otala lactea*, from Morocco. *J. Food Compos. Anal.*, 100, 103893.
- Cicero, A.F.G., Fogacci, F., Rizzoli, E., D'Addato, S., & Borghi, C. (2022). Long-Term Impact of Different Triple Combination Antihypertensive Medications on Blood Pressure Control, Metabolic Pattern and Incident Events: Data from the Brisighella Heart Study. *J. Clin. Med.*, 10, 5921. <https://doi.org/10.3390/jcm11237109>
- Cumplido, M., Marinho, C. & Bigatti, G. (2020). Nutritional Composition of Patagonian Marine Gastropods during Reproductive Seasonality. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom*, 100, 567-576. <https://doi.org/10.1017/S0025315420000454>.
- Darmi, Setyawati, T.R. & Yanti, A.H., 2017. Jenis-jenis Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Muara Sungai Kuala Baru Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas. *Protobiont*, 6(1), 29-34.
- Dawczynski, C., Schubert, R., & Jahreis, G. (2007). Amino Acids, Fatty Acids, and Dietary Fibre in Edible Seaweed Products. *Food Chemistry*, 103, 891-899. doi:10.1016/j.foodchem.2006.09.041
- Deni, Warsidah, & Nurdiansyah, S.I. (2020). Kepadatan dan Pola Distribusi Polymesoda erosa di Ekosistem Mangrove Desa Peniti, Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.26418/lkuntan.v3i1.35322>
- Djikeng, F.T., Ndambwe, C.M.M.,

- Ngangoum, E.S., Tiencheu, B., Tene, S.T., Achidi, A.U., Womeni, H.M. (2022). Effect of Different Processing Methods on the Proximate Composition, Mineral Content and Functional Properties of Snail (*Archachatina marginata*) Meat. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8, 100298. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100298>
- Dmitrović, D., Savić, A., Šukalo, G., & Pešić, V. (2023). An Updated Checklist of Freshwater Gastropods (Mollusca: Gastropoda) of Bosnia and Herzegovina, with Emphasis on Crenobiotic Species. *Diversity*, 15, 357. <https://doi.org/10.3390/d15030357>.
- Faisal, T.M., Putriningtias, A., Redjeki, S., Pribadi, R., Pratiwi, R., & Akbar, H. (2021). Biodiversitas udang pada ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara dan perbandingannya dengan beberapa kawasan ekosistem mangrove di Indonesia. *JPLB*, 5(2), 722-735. <https://doi.org/10.36813/jplb.5.2.722-735>.
- Faruk, U., Kushadiwijayanto, A.A., & Safitri, I. (2019). Keanekaragaman Jenis Ikan Di Perairan Mangrove Desa Pasir Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(2), 39-48. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v2i2.30476>
- Galluzzo, F.G., Cammilleri, G., Ulrici, A., Calvini, R., Pulvirenti, A., Cascio, G.L., Macaluso, A., Vella, A., Cicero, N., Amato, A., & Ferrantelli, V. (2019). Land Snails as a Valuable Source of Fatty Acids: A Multivariate Statistical Approach. *Foods*, 8, 676. doi:10.3390/foods8120676.
- Govindarajalu, J., Muthusamy, A., Gurusamy, C., Mani, K., & Arumugam, K. (2016). Comparative Studies on Biochemical Analysis of some Economically Important Marine Gastropods along Gulf of Mannar Region, Southeast Coast of India. *Journal of Coastal Life Medicine*, 4(6), 444-447. doi:10.12980/jclm.4.2016J5-199
- Guérin, T., Chekri, R., Vastel, C., Sirot, V., Volatier, J.L., Leblanc, J.C., & Noël, L. (2011). Determination of 20 Trace Elements in Fish and other Seafood from the French Market. *J. Food Chemistry*, 127, 934–942.
- Harzhauser, M., Pacaud, J.-M., Landau, B.M. (2023). The Origin of the Mangrove and Saltmarsh Snail *Ellobium* (*Eupulmonata*, *Ellobiidae*). *Taxonomy*, 3, 68–84. <https://doi.org/10.3390/taxonomy3010007h>
- Haslianti, H., Inthe, M.G., & Ishak, E. (2017). Karakteristik Keong Kowoe dan Aktivitas Antioksidannya. *JPHPI*, 20(1), 74-83. doi:10.17844/jphpi.2017.20.1.74
- Hilmi, E., Kartikasari, L., Cahyo, T.N., Dewi, R., & Winanto, T. (2022). The structure communities of gastropods in the permanently inundated mangrove forest on the north coast of Jakarta, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(5), 2699-2710. doi:10.13057/biodiv/d230554.
- Islami, M.M. (2017). Catatan Kekayaan Jenis Gastropoda di Pesisir Pulau Leti, Kawasan Banda Selatan. *Ber. Biol.*, 16(1), 95-99. doi:10.14203/beritabiologi.v16i1.1926
- Jakimska, A., Konieczka, P., Skóra, K., & Namieśnik, J. (2011). Bioaccumulation of Metals in Tissues of Marine Animals, Part II: Metal Concentrations in Animal Tissues. *Polish J. Environ. Stud.*, 20, 1127–1146.
- Janiati, Prayogo, H., Yani, A. (2022). Keanekaragaman Jenis Gastropoda pada Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Sungai Nilam Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(3), 597–605. <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v10i3.53552>.
- Jayalakshmi, K. (2016). Biochemical Composition and Nutritional Value of Marine Gastropod *Babylonia*



- zeylanica* from Puducherry, South East Coast of India. *Indo-Asian Journal of Multidisciplinary Research (IAJMR)*, 2(1), 478–483. ISSN: 2454-1370.
- Josia, M., Kaligis, E., Kumampung, D.R.H., Darwisito, S., Sinjal, C.A.L., Sinjal, H. (2019). Inventarisasi dan Kepadatan Udang dan Kepiting di Perairan Mangrove. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(2), 59-66. <https://doi.org/10.35800/jplt.7.2.2019.23625>
- Kordi, K.M.G.H. (2012). *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Rineka Cipta, Jakarta. 256 pp.
- Kusuma, K.R., Safitri, I., & Warsidah. (2021). Keanekaragaman Jenis Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Kuala Kota Singkawang Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v4i1.44784>
- Lah, R.A., Smith, J., Savins, D., Dowell, A., Bucher, D. & Benkendorff, K. (2017). Investigation of Nutritional Properties of Three Species of Marine Turban Snails for Human Consumption. *Food. Sci. Nutr.*, 5(1), 14-30. doi: 10.1002/fsn3.360
- Magdalena, W., Kushadiwijayanto, A.A., & Putra, Y.P. (2019). Struktur Komunitas Siput Laut (Kelas: Gastropoda) di Pesisir Dusun Karang Utara, Pulau Lemukutan. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(2), 72-78. doi:10.26418/lkuntan.v2i2.30960.
- Majewska, D., Jakubowska, M., Ligocki, M., Tarasewicz, Z., Szczerbin, D., Karamucki, T., & Sales, J. (2009). Physicochemical Characteristics, Proximate Analysis and Mineral Composition of Ostrich Meat as Influenced by Muscle. *Food. Chem.*, 117, 207-211. doi: 10.1016/J.FoodChem.2009.03.100.
- Mao, Y., Zhou, Y., Yang, H., & Wang, R. (2006). Seasonal Variation in Metabolism of Cultured Pacific Oyster, *Crassostrea gigas*, in Sanggou Bay, China. *Aquaculture*, 253, 322–333. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.05.033>.
- Merdekawati, D., Nurhayati, T., & Jacob, A.M. (2017). Kandungan Proksimat dan Mineral dari Keong Mata Lembu (*Turbo setosus* Gmelin 1791). *Jurnal Mina Sains*, 3(1), 47-53. doi:10.30997/jms.v3i1.865.
- Merdzhanova, A., Dobрева, D.A., Stancheva, M., & Makedonski, L. (2014). Fat Soluble Vitamins and Fatty Acid Composition of Wild Black Sea Mussel, *Rapana* and Shrimp. *Ovidius University Annals of Chemistry*, 25, 15–23. doi:10.2478/auoc-2014-0003.
- Niccy, S., Suhandana, M., & Ilhamdy, F.A. (2020). Pengaruh Perebusan terhadap Karakteristik Asam Amino dan Logam Berat pada Daging Keong Bakau (*Telescopium telescopium*). *Marinade*, 3(1), 72–88. <https://doi.org/10.31629/marinade.v3i01.2727>.
- Nkansah, M.A., Agyei, E.A., & Opoku, F. (2021). Mineral and Proximate Composition of the Meat and Shell of Three Snail Species. *Heliyon*, 7, e08149.
- Nurimala, M., Nurjanah, Febriansah, R. & Hidayat, T. (2015). Perubahan Kandungan Vitamin dan Mineral Ikan Kembung Lelaki Akibat Proses Penggorengan. *J. Depik*, 4, 115-122. doi: <https://doi.org/10.13170/depik.4.2.2688>
- Oktavia, Warsidah, Safitri, I., Sofiana, M.S.J., Apriansyah, Nurrahman, Y.A. (2023). Nutritional Value of Gastropod *Cassidula* from the Mangrove Area of Desa Bakau, Sambas Regency, West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 124–132. doi: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4511>.
- Palpandi, C., Vairamani, S., & Shanmugam, A. (2010). Proximate Composition and Fatty Acid Profile of Different Tissues of the Marine Neogastropod *Cymbium melo*

- (Solander, 1786). *Indian J. Fish.* 57(3), 35–39. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103331034>
- Pasaribu, Y.P., Buyang, Y., & Monika, N.S. (2019). Potential of Mollusks from the Coastal of Merauke as Protein Source for Local Community. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, 235, 012064. doi:10.1088/1755-1315/235/1/012064
- Matanjung, P., Mohamed, S., Mustapha, N.M., & Muhammad, K. (2009). Kandungan Gizi Rumput Laut Tropis yang Dapat Dimakan, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* dan *Sargassum polycystum*. *Jurnal Phycology Terapan*, 21, 75-80.
- Özogul, Y., Özogul, F., & Olgunoglu, A.I. (2005). Fatty Acid Profile and Mineral Content of The Wild Snail (*Helix pomatia*) from the Region of the South of the Turkey. *Eur. Food Res. Technol.*, 221, 547–549.
- Purnama, M.F., Admaja, A.K., Haslianti, H. (2019). Bivalvia dan Gastropoda Perairan Tawar di Sulawesi Tenggara. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 25(3), 191-202. doi: 10.15578/jppi.25.3.2019.203-214.
- Purwaningsih, S. (2012). Aktivitas Antioksidan dan Komposisi Kimia Keong Matah Merah (*Cerithidea obtusa*). *Ilmu Kelautan*, 17, 39–48. doi: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.17.1.3948>
- Ramanibai, R. & Govindan, S. (2018). Mollusc diversity at pulicat Lagoon (India). *Transylvanian Rev. Syst. Ecol. Res.*, 20: 31–42. DOI:10.1515/trser-2018-0003.
- Rangkuti, A.M., Cordova, M.R., Rahmawati, A., Yulma, Adimu, H.E. (2017). *Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia*. Bumi Aksara. Jakarta. 482 pp.
- Rasyid, A., & Dody, S. (2018). Evaluation of the Nutritional Value and Heavy Metal Content of the Dried Marine Gastropod *Laevistrombus turturella*. *AAACL Bioflux*, 11, 1799–1806.
- Rusnaningsih. (2012). The Community Structure of Gastropod and Population Study of *Cerithidea obtusa* (Lamarck 1822) in Pangkal Babu Mangrove Forest Tanjung Jabung Regency, Jambi. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Safitri, I., Kushadiwijayanto, A.A., Nurdiansyah, S.I., Sofiana, M.S.J., & Warsidah. (2023). Inventory of Bivalve in the Coastal Area of Desa Sungai Nibung West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 92–98. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4676>.
- Safitri, I., Kushadiwijayanto, A.A., Sofiana, M.S.J., Apriansyah, Nurrahman, Y.A., Nurdiansyah, S.I., Enjella, & Ginting, M.J.P. (2023). Inventarisasi Jenis Gastropoda di Wilayah Pesisir Desa Sungai Nibung Kalimantan Barat. *Barakuda*45, 5(1), 45-57. <https://doi.org/10.47685>.
- Saito, H., & Aono, H. (2014). Characteristics of Lipid and Fatty Acid of Marine Gastropod *Turbo cornutus*: High Levels of Arachidonic and n-3 Docosapentaenoic Acid. *Food. Chem.*, 145, 135–144. doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.011.
- Salaskar, G.M., & Nayak, V.N. (2011). Nutritional Quality of Bivalves, *Crassostrea madrasensis* and *Perna viridis* in the Kali Estuary, Karnataka, India. *Rec. Res. Sci. Tech.*, 3, 6–11.
- Salmanu, S.I.A., Liline, S., & Ubra, C. (2021). Analisis Proksimat Family *Turbinidae* di Perairan Pantai Desa Latuhalat. *J. Biopendix*, 8, 22–28. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol8issue1page22-28>
- Shafakatullah, N., Shetty, S., Lobo, R.O., & Krishnamoorthy, M. (2013). Nutritional Analysis of Freshwater Bivalves, *Lamellidens* spp. from River Tunga, Karnataka, India. *Research Journal of Recent Sciences*, 2(ISC-2012), 120-123.
- Smolowitz, R. (2012). *Gastropods*. In: G Lewbart, editor. *Invertebrate Medicine*, 2<sup>nd</sup> edn. Ames, Iowa: Wiley Blackwell. 95–111.

- Smoothey, A.F. (2013). Habitat-Associations of Turban Snails on Intertidal and Subtidal Rocky Reefs. *PLoS ONE*, 8, e0146911. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061257>.
- Srilatha, G., Chamundeeswari, K., Ramamoorthy, K., Sankar, G., & Varadharajan, D. (2013). Proximate, Amino Acid, Fatty Acid and Mineral Analysis of Clam, *Meretrix casta* (Chemnitz) from Cuddalore and Parangipettai Coast, South East Coast of India. *J. Mar. Biol. Oceanogr.*, 2, 2. <http://dx.doi.org/10.4172/2324-8661.1000111>
- Supusepa, J. (2018). Inventaris Jenis dan Potensi Gastropoda di Negeri Suli dan Negeri Tial. *Jurnal TRITON*, 14(1), 28–34.
- Tardugno, R., Virga, A., Nava, V., Mannino, F., Salvo, A., Monaco, F., Giorgianni, M., & Cicero, N. (2023). Toxic and Potentially Toxic Mineral Elements of Edible Gastropods Land Snails (Mediterranean Escargot). *Toxics*, 11, 317. <https://doi.org/10.3390/toxics11040317>.
- Thu, T.N.A., Thien, T.V., Trung, N.T., & Dung T.Q. (2020). Study on Biochemical Composition of Sea Snail *Hemifusus colosseus* (Lamarck, 1816) (Mollusca: Gastropoda: Melongenidae) in Tam Giang Lagoon, Thua Thien Hue, Vietnam. *Stem Cell*, 11(2), 24-30.
- Turner, A.H., Craik, D.J., Kaas, Q., & Schroeder, C.I. (2018). Bioactive Compounds Isolated from Neglected Predatory Marine Gastropods. *Mar. Drugs*, 16, 118; doi:10.3390/md16040118.
- Vukašinović-Pešić, V., Pilarczyk, B., Miller, T., Rajkowska-Myśliwiec, M., Podlasińska, J., Tomza-Marciniak, A., Blagojević, N., Trubljanin, N., Zawal, A., Pešić, V. (2020). Toxic Elements and Mineral Content of Different Tissues of Endemic Edible Snails (*Helix vladika* and *H. secernenda*) of Montenegro. *Foods*, 9, 731. doi: 10.3390/foods9060731.
- Warsidah, Sofiana, M.S.J., Apriansyah, Hartanti, L., Lestari, D., Safitri, I., & Helena, S. (2022). Proximate and MacroMinerals Content of Gastropods in the Waters of Teluk Cina Lemukutan Island West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1210–1215. doi: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4398>.
- Woodcock, S. & Benkendorff, K. (2008). The Impact of Diet on the Growth And Proximate Composition of Juvenile Whelks, *Dicathais orbita* (Gastropoda: Mollusca). *Aquaculture*, 276(1-4), 162-170. doi:10.1016/j.aquaculture.2008.01.036
- Wulandari, R., Nasution, S., & Tanjung, A. (2022). Habitat dan Distribusi Kerang Kepah (*Polymesoda erosa*) di Kawasan Mangrove Muara Sungai Tiram Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 10(1), 1-8. <http://dx.doi.org/10.31258/jipas.10.1.p.1-8>.
- Yenni, Nurhayati, T., Nurjanah, & Losung, F. (2011). Kandungan Mineral, Proksimat dan Penanganan Kerang Pokea (*Batissa violacea celebensis* Marten 1897) dari Sungai Pohara Sulawesi Tenggara Pros. *Pertemuan Ilmiah dan Seminar Nasional MPHPI*, 103-110.
- Yulianti, & Sofiana, M.S.J. (2018). Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Setapak, Singkawang. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(1), 25-30. <http://dx.doi.org/10.26418/lkuntan.v1i1.24366>.
- Yuvarani, T., Anuradha, V., & Praveena, A. (2013). Analysis of Antioxidants, Minerals and Vitamins Composition between Male and Female Indian Mackerel - *Rastrelliger kanagurta*. *International Journal of Food, Agriculture and Veterinary Sciences*, 3, 76–81.
- Ziomek, M., Drozd, Ł., Chałabis-Mazurek,

A., Szkucik, K., Paszkiewicz, W., Piedra, J.L.V., Bełkot, Z., Maćkowiak-Dryka, M., Gondek, M., & Knysz, P. (2018). Concentration Levels of

Cadmium and Lead in the Raw and Processed Meat of *Helix pomatia* Snails. Pol. J. Vet. Sci., 21(3), 483-489. doi: 10.24425/122623..