



ANALISIS KANDUNGAN MINERAL (MAKRO DAN MIKRO) BUAH MANGROVE *AVICENNIA LANATA*, *BRUGUIERA GYMNORRHIZA* DAN *XYLOCARPUS MOLUCCENSIS* SEBAGAI SUMBER BAHAN PANGAN MASYARAKAT PESISIR

[Analysis of Mineral Content (Macro and Micro) of *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, and *Xylocarpus moluccensis* Mangrove Fruits as Sources of Food Materials in Coastal Community]

Jannatun Naiym¹, Analuddin² dan Yusuf Sabilu²

¹Program Pasca Sarjana Universitas Halu Oleo, Kendari

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo

*Email: Naiymmoga@gmail.com (Telp: +6285399520672)

Diterima tanggal 12 Desember 2019

Disetujui tanggal 30 Desember 2019

ABSTRACT

This study aimed to determine the macro and micro mineral content of mangrove fruits (*A. lanata*, *B. gymnorrhiza*, and *X. moluccensis*). The samples used in this study were *A. lanata*, *B. gymnorrhiza*, and *X. moluccensis* mangrove plants which were taken fresh and ripe. Preliminary analysis of the micro mineral content of *A. lanata*, *B. gymnorrhiza*, and *X. moluccensis* mangroves was processed into a dry powder weighing 0.5 g of each sample. The fruit was mixed with a solution of HNO₃ and 30% H₂O₂. Sodium (Na), Potassium (K), and Calcium (Ca) levels were analyzed using a flame photometer. The micro-mineral content of *A. lanata*, *B. gymnorrhiza*, and *X. moluccensis* types were analyzed for iron (Fe), copper (Cu), manganese (Mn), and zinc (Zn) using the atomic absorption spectrophotometer. The results show that the macro-mineral content (sodium, potassium, and calcium) of the fruits of the three types of mangroves were significantly different, where *X. moluccensis* showed the highest levels of macro minerals compared with mangrove fruits of *B. gymnorrhiza* and *A. lanata*. Micro mineral content (Iron and Zinc) of *X. moluccensis* was higher than *B. gymnorrhiza* and *A. lanata* while copper and manganese levels of *B. gymnorrhiza* mangrove were higher than *X. moluccensis* and *A. lanata*.

Keywords; Macro and micro mineral, Mangrove, Foodstuffs

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral makro dan mineral mikro buah mangrove (*A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis*). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tumbuhan mangrove jenis *A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis* yang diambil dalam keadaan segar dan matang. Awal analisis kadar mineral mikro buah mangrove jenis *A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis* diolah menjadi bubuk kering dengan berat 0,5 g sampel setiap yang buah dicampur dengan larutan HNO₃ dan 30% H₂O₂. Kadar Sodium (Na) dan Kalium (K) maupun Kalsium (Ca) dianalisis menggunakan flame fotometer. Kadar mineral mikro buah mangrove jenis *A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis*, dilakukan analisis kadar Besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn) dan Seng (Zn), menggunakan instrumen spektrofotometer serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kadar mineral makro (Sodium, Kalium dan Kalsium) buah dari tiga jenis mangrove berbeda signifikan, dimana *X. moluccensis* menunjukkan kadar mineral makro paling tinggi dibandingkan dengan buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata*. Kadar mineral mikro (Besi dan Seng) mangrove *X. moluccensis* lebih tinggi dibandingkan *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata* sedangkan kadar tembaga dan mangan buah mangrove *B. gymnorrhiza* lebih tinggi dibandingkan dengan buah mangrove *X. moluccensis* dan *A. lanata*.

Kata Kunci: Mineral Makro dan Mikro, Buah Mangrove, Bahan Pangan



PENDAHULUAN

Buah bakau mempunyai peran penting dalam pangan dan gizi masyarakat miskin pedesaan pada masyarakat umum dan masyarakat pesisir. Buah bakau kaya akan gizi dan memberi suplemen nutrisi tambahan bagi penghuni hutan dan banyak masyarakat pesisir pedesaan. Mengingat masalah populasi manusia yang terus meningkat dan sumber daya alam yang menipis, buah mangrove yang dapat dimakan memiliki peran yang sangat penting untuk dimanfaatkan semaksimal mungkin (Rout *et al.*, 2015).

Di beberapa daerah di Indonesia tumbuhan mangrove dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai bahan makanan dan juga sebagai bahan pewarna batik alami. Banyak masyarakat yang tidak tahu bahwa buah mangrove dapat dikonsumsi dan kulit kayunya dapat dimanfaatkan sebagai pewarna kain. Pengetahuan tentang potensi dan manfaat mangrove sebagai sumber pangan masih sangat sedikit. Mamoribo *et al.* (2003), Dewi (2017) pada masyarakat kampung Rayori, distrik Supriyori Selatan, Kabupaten Biak memberikan informasi bahwa masyarakat telah memanfaatkan buah mangrove untuk dimakan terutama jenis *Bruguiera gymnorizha* atau lindur yang buahnya diolah menjadi kue tradisional dan dimasak sebagai campuran nasi atau dimakan dengan bumbu kelapa (Dewi *et al.*, 2017).

Pemanfaatan buah bakau tidak sepopuler dibandingkan dengan pemanfaatan kayu batang pohonnya. Pemanfaatan kayu dari batang pohon mangrove digunakan untuk bahan baku pembuatan arang, kayu bakar, dan bahan bangunan. Masyarakat sekitar masih memanfaatkan kayu mangrove untuk ketiga kepentingan tersebut. Hal ini wajar, karena kawasan hutan mangrove merupakan sumber kayu yang penting bagi masyarakat pesisir sekitar masih jarang yang memanfaatkan buah mangrove sebagai bahan makanan, minuman/sirup, sabun, lulur dan zat perwarna. Hal ini karena kurangnya pengetahuan masyarakat tentang manfaat buah mangrove, pola pikir dan manfaat buah mangrove sebagai sumber pangan (Prabowo 2011).

Berdasarkan pada penelitian yang ada, pemanfaatan buah mangrove sebagai sumber pangan sudah dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan mangrove, namun hanya dilakukan di wilayah tertentu dan oleh sebagian kecil masyarakat. Sedikitnya masyarakat yang memanfaatkan buah mangrove sebagai bahan pangan antara lain karena: kurangnya pengetahuan akan manfaat dari buah mangrove, pola pikir masyarakat yang menganggap, satu-satunya sumber karbohidrat hanya pada beras dan jagung, belum banyak pengetahuan tentang potensi dan manfaat buah mangrove sebagai sumber pangan (Prabowo 2011).



Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang hakiki dan pemenuhan kebutuhan pangan harus dilaksanakan secara adil dan merata berdasarkan kemandirian dan tidak bertentangan dengan keyakinan masyarakat seperti yang diamanatkan oleh UU No. 7 tahun 1996 tentang Pangan. Upaya pemenuhan kebutuhan pangan harus terus dilakukan mengingat peran pangan sangat strategis, yaitu terkait dengan pengembangan kualitas sumber daya manusia, ketahanan ekonomi dan ketahanan nasional sehingga ketersediaannya harus dalam jumlah yang cukup, bergizi, seimbang, merata dan terjangkau oleh daya beli masyarakat (Purnobasuki, 2016).

Banyaknya informasi tentang pemanfaatan buah mangrove yang ada membuat pentingnya kita mengetahui seberapa besar kandungan nutrisi yang terdapat dalam buah mangrove. Khususnya buah mangrove yang dapat diolah oleh masyarakat pesisir Kawasan Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. Hal ini perlu dilakukan mengingat buah mangrove memainkan peran penting dalam pangan dan gizi masyarakat miskin pedesaan dan masyarakat pesisir.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah mangrove *A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis* berasal dari Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai. Bahan untuk analisis adalah HNO_3 (Merck) dan H_2O_2 (Merck).

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tumbuhan mangrove jenis *A. lanata*, *B. gymnorrhiza* dan *X. moluccensis* yang diambil dalam keadaan segar dan matang.

Ekstraksi

Preparasi adalah proses penyiapan sampel yang akan di analisis, dalam hal ini buah mangrove jenis *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorrhiza* dan *Xylocarpus moluccensis*, Buah di potong-potong sekecil mungkin, setelah itu buah tersebut di belender sampai halus.

Maserasi adalah proses penyaringan sederhana dengan merendam bahan alam atau tumbuhan yang telah dihaluskan kedalam pelarut dengan waktu tertentu, sehingga bahan akan menjadi lunak. Pelarut maserasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 70% dengan waktu perendaman selama 2 x 24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring.



Evaporasi adalah proses pemisahan antara zat terlarut dengan zat pelarut. Maserat dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental, kemudian ekstrak kental di panaskan dengan menggunakan *Water bath* hingga diperoleh ekstrak kental yang konsisten dan dihitung rendemen ekstrak.

Analisis Kadar Mineral makro (Basak et al, 2016)

Kadar mineral mikro buah mangrove jenis *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Xylocarpus moluccensis* Analisis ini mengacu pada Basak et al (2016). Buah segar mangrove dipotong-potong kemudian dikeringkan. Bubuk kering seberat 0,5 g sampel setiap buah dicampur dengan larutan HNO₃ dan 30% H₂O₂. Kadar Sodium (Na) dan Kalium (K) maupun Kalsium (Ca) dianalisis menggunakan flame fotometer.

Analisis Kadar Mineral mikro (Rout et al, 2015)

Kadar mineral mikro buah mangrove jenis *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Xylocarpus moluccensis*, dianalisis dengan metode Rout et al. (2015). Buah segar mangrove dipotong-potong kemudian dikeringkan. Bubuk kering seberat 0,5 g sampel setiap buah dicampur dengan larutan asam dan 30% H₂O₂. Kemudian analisis kadar Besi (Fe), tembaga (Cu), mangan (Mn) dan Seng (Zn), ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dianalisis secara statistik ANOVA dua arah menggunakan Kaleidagraph 4.0 dengan tingkat kepercayaan 95% (Sugiharto, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kadar mineral makro (Sodium, Kalium dan Kalsium) buah dari mangrove yaitu *X. moluccensis*, *B. gymnorhiza* dan *A. lanata* ditampilkan pada Tabel 2. Rata-rata kadar sodium buah mangrove adalah *X. moluccensis* sebesar 6,93 mg/100 g, *B. gymnorhiza* sebesar 6,49 mg/100 g dan *A. lanata* sebesar 4,83 mg/100 g. Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar sodium buah dari tiga jenis mangrove berbeda sangat signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut LSD (*Least Significant Different*) diperoleh bahwa kadar sodium buah mangrove *X. moluccensis* dan *B. gymnorhiza* signifikan ($P < 0,0001$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *A. lanata*. sementara kadar sodium buah mangrove *X. moluccensis* signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *B. gymnorhiza*.

Rata-rata kadar kalium buah 3 jenis mangrove adalah *X. moluccensis* sebesar 9,32 mg/100 g, *B. gymnorhiza* sebesar 8,21 mg/100 g dan *A. lanata* sebesar 8,08 mg/100 g. Hasil uji *One-way ANOVA*



kadar kalium menunjukkan bahwa buah ketiga jenis mangrove berbeda sangat signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut LSD (*Least Significant Different*) menunjukkan bahwa kadar kalium buah mangrove *X. moluccensis* signifikan ($P < 0,0001$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata*, sementara kadar kalium buah mangrove *B. gymnorrhiza* tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan buah mangrove *A. lanata*.

Rata-rata kadar kalsium buah mangrove yakni *X. moluccensis* sebesar 2,88 mg/100 g, *B. gymnorrhiza* sebesar 2,74 mg/100 g dan *A. lanata* sebesar 2,21 mg/100 g. Hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar kalsium buah ketiga jenis mangrove berbeda signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut LSD (*Least Significant Different*) diperoleh bahwa buah mangrove *X. moluccensis* dan *B. gymnorrhiza* signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *A. lanata*, sementara kadar kalsium buah mangrove *X. moluccensis* tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan buah mangrove *B. gymnorrhiza*.

Hasil pengukuran kadar sodium ini jauh lebih rendah dibanding dengan kadar sodium buah mangrove *X. granatum* (517,86 mg/100 g) yang ditemukan oleh Analuddin *et al.* (2019) di Taman Nasional Rawa Aopa. Kadar kalium dan kadar kalsium buah mangrove *X. moluccensis* (9,32 mg/100 g dan 2,88 mg/100 g) hasil pengukuran yang dilakukan di Taman Nasional Rawa Aopa ini jauh lebih rendah dibanding dengan hasil pengukuran yang ditemukan oleh Routh *et al.* (2015) di Odisha, pantai India dengan hasil pengukuran pada buah mangrove *B. gymnorrhiza* sebesar 200 (mg/100 g).

Hasil pengukuran kadar mineral makro yang dilakukan walaupun rata-rata lebih rendah dibanding dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya akan tetapi jumlah yang ada sudah dapat dijadikan sebagai suatu bahan rujukan dalam proses pemilihan bahan pangan hal ini dikarenakan adanya mineral-mineral esensial pada buah yang dijadikan sebagai sumber bahan pangan dapat meningkatkan nilai gizi dalam sebuah produk pangan. Indrasari (2006) menyatakan kalium pada tubuh manusia berfungsi untuk mengatur keseimbangan cairan elektrolit tubuh, keseimbangan asam basa, dan gerakan reflek otot. Selain itu ia juga menambahkan bahwa adanya kalsium tubuh manusia dapat membantu dalam pembentukan sel darah merah.

Tabel 1. Perbandingan Rata-rata (\pm SE) Kadar Mineral makro buah mangrove *X. moluccensis*, *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata*

| Mangrove | Kadar Mineral makro Buah Mangrove (mg/100 g) | | |
|-------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | Sodium (Na) | Kalium (K) | Kalsium (Ca) |
| <i>Xylocarpus moluccensis</i> | 6,93 \pm 0,05 ^a | 9,32 \pm 0,05 ^a | 2,88 \pm 0,02 ^a |
| <i>Brugueira gymnorrhiza</i> | 6,49 \pm 0,03 ^b | 8,21 \pm 0,05 ^b | 2,74 \pm 0,08 ^{ab} |
| <i>Avicennia lanata</i> | 4,83 \pm 0,03 ^c | 8,08 \pm 0,02 ^{bc} | 2,21 \pm 0,03 ^c |



Hasil penelitian kadar mineral mikro (Besi, Tembaga, Mangan dan Seng) buah ketiga jenis mangrove yaitu *X. moluccensis*, *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata* ditampilkan pada Tabel 2. Rata-rata kadar Besi buah mangrove *X. moluccensis* sebesar 15,70 ppm, *B. gymnorrhiza* sebesar 11,68 ppm dan *A. lanata* 10,57 ppm. Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar besi buah ketiga jenis mangrove berbeda sangat signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut *LSD (Least Significant Different)* diperoleh bahwa kadar besi buah mangrove *X. moluccensis* signifikan ($P < 0,0001$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata* sementara buah mangrove *B. gymnorrhiza* signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *A. lanata*.

Rata-rata kadar tembaga buah mangrove adalah *X. moluccensis* sebesar 4,35 ppm, *B. gymnorrhiza* sebesar 5,93 ppm dan *A. lanata* 5,51 ppm. Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar tembaga buah ketiga jenis mangrove berbeda sangat signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut *LSD (Least Significant Different)* diperoleh bahwa kadar tembaga buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata* signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan buah *X. moluccensis*. Berbeda dengan kadar tembaga buah *B. gymnorrhiza* tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dibandingkan dengan buah mangrove *A. lanata*.

Rata-rata kadar mangan buah mangrove yakni *X. moluccensis* sebesar 4,85 ppm, *B. gymnorrhiza* sebesar 5,62 ppm dan *A. lanata* 4,70 ppm. Hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar mangan buah ketiga jenis mangrove berbeda sangat signifikan ($P < 0,0001$). Uji lanjut *LSD (Least Significant Different)* diperoleh bahwa kadar mangan buah mangrove *B. gymnorrhiza* signifikan ($P < 0,0001$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *X. moluccensis* dan *A. lanata*. sementara kadar mangan buah mangrove *X. moluccensis* signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan buah mangrove *A. lanata*. Rata-rata kadar seng buah dari tiga jenis mangrove adalah *X. moluccensis* sebesar 12,27 ppm, *B. gymnorrhiza* sebesar 9,25 ppm dan *A. lanata* sebesar 7,95 ppm. hasil uji *One-way ANOVA* menunjukkan bahwa kadar seng buah dari tiga jenis mangrove berbeda nyata ($P < 0,0001$).

Hasil pengukuran kadar tembaga diperoleh bahwa buah mangrove *B. gymnorrhiza* (5,93 ppm) lebih tinggi dibanding dengan buah mangrove *X. moluccensis* dan *A. lanata*, begitupun hasil pengukuran kadar mangan buah mangrove *B. gymnorrhiza* (5,62 ppm) lebih tinggi dibanding dengan buah mangrove *X. moluccensis* dan *A. lanata*. sementara hasil pengukuran kadar seng buah mangrove *X. moluccensis* (12,27 ppm) lebih tinggi dibanding dengan buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata*. Kadar mineral mikro yang didapatkan ini lebih tinggi dibanding dengan kadar rata-rata kadar mineral mikro yang ditemukan oleh Basak et. al (2015) seperti kadar besi pada buah mangrove *B. gymnorrhiza* (0,24 ppm).



Mineral mikro sangat penting untuk tubuh manusia hal ini dikarenakan dengan adanya mineral mikro didalam tubuh maka proses metabolisme didalam tubuh akan lancar. Linder dan Hazegh-Azam (1996); Tapiero dan Tew (2003); Saracoglu et al (2009), menyatakan bahwa kekurangan mineral mikro dalam tubuh manusia dapat menyebabkan beberapa masalah diantaranya yaitu terganggunya kesehatan tulang, perkembangan gigi dan keterbelakangan mental, khusus pada anak-anak kekurangan mineral mikro dapat menyebabkan insomnia, berkurangnya fungsi kekebalan tubuh bahkan sampai dapat menyebabkan komplikasi kesehatan dan yang lainnya.

Tabel 2. Perbandingan Rata-rata (\pm SE) Kadar Mineral mikro Buah Mangrove *X. moluccensis*, *B. gymnorrhiza* dan *A. Lanata*

| Mangrove | Kadar Mineral mikro Buah Mangrove (ppm) | | | |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | Besi (Fe) | Tembaga(Cu) | Mangan (Mn) | Seng (Zn) |
| <i>Xylocarpus moluccensis</i> | 15,70 \pm 0,14 ^a | 4,35 \pm 0,04 ^a | 4,85 \pm 0,04 ^{ac} | 12,27 \pm 0,03 ^a |
| <i>Brugueira gymnorrhiza</i> | 11,68 \pm 0,17 ^{ab} | 5,93 \pm 0,05 ^b | 5,62 \pm 0,04 ^b | 9,25 \pm 0,03 ^b |
| <i>Avicennia lanata</i> | 10,57 \pm 0,13 ^{bc} | 5,51 \pm 0,38 ^{bc} | 4,70 \pm 0,03 ^c | 7,95 \pm 0,10 ^c |

KESIMPULAN

Hasil penelitian menghasilkan informasi kadar mineral makro (Sodium, Kalium dan Kalsium) buah dari tiga jenis mangrove berbeda signifikan, dimana *X. moluccensis* menunjukkan kadar mineral makro paling tinggi dibandingkan dengan buah mangrove *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata*. Kadar ineral mikro (Besi dan Seng) mangrove *X. moluccensis* lebih tinggi dibandingkan *B. gymnorrhiza* dan *A. lanata* sedangkan kadar tembaga dan mangan buah mangrove *B. gymnorrhiza* lebih tinggi dibandingkan dengan buah mangrove *X. moluccensis* dan *A. lanata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Analuddin, K., A, Septiana, Nasaruddin, Yusuf, S. dan S. Sharma. 2019. Mangrove Fruit Bioprospecting: Nutritional and Antioxidant Potential as a Food Source for Coastal Communities in the Rawa Aopa Watumohai National Park, Southeast Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Fruit Science*. ISSN: 1553-8362 (Print) 1553-8621 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/wsfr20>. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2019.
- Basak, U.C., S. Singh, and P. Rout. 2016. Nutritional and antioxidant properties of some edible mangrove fruits used by rural communities. *J. Agric. Food. Tech.* 6(1):1–6.
- Dewi, P, D,P., Eka, Y, K dan Sukerti, N, W. 2017. Pemanfaatan Tepung Buah Mangrove Jenis *Lindur (Bruguiera gymnorrhiza)* Menjadi Kue Kering Putri Salju. Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Indonesia.
- Indrasari SD. 2006. Kandungan mineral padi varietas unggul dan kaitannya dengan kesehatan. *Iptek Tanaman Pangan* (1) : 88-99.



- Prabowo, R, E. 2011. Peluang Bisnis Kuliner Buah Mangrove. Kajian Multi Disiplin Ilmu untuk Mewujudkan Poros Maritim dalam Pembangunan Ekonomi Berbasis Kesejahteraan Rakyat. Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call For Papers Unisbank. Universitas Stikubank Semarang.
- Purnobasuki, H, 2011. Potensi Buah Mangrove Sebagai Alternatif Sumber Pangan. Universitas Airlangga. Surabaya
- Routh, P., Singh, S, Kumar N and Basak, U, C. 2015. Nutritional and Antioxidant Potential Of Some Selected Edible Mangrove Fruits Of Odisha Coast. International Journal of Advances in Scientific Research 1(09): 349-355.
- Saracoglu, S., M. Tuzen, and M. Soylak. 2009. Evaluation of trace element contents of dried apricot samples from Turkey. J. Hazards. Mater. 167:647–652.
- Sugiharto, T. 2009. Bahan Kuliah Statistik 2 Analisis Varians. Jakarta. Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma.
- Tapiero, H. and K.D. Tew. 2003. Trace elements in human physiology and pathology: zinc and metallothioneins. Biomedic. 57:399-411.