

**KARAKTERISASI NANO MINERAL LIMBAH CANGKANG KIJING
(*Pilsbryoconcha* sp) DARI KOLAM DAN SUNGAI**

OLEH

ARKADIUS LINDUNG ONLY PUTRA MANULLANG



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2021**

KARAKTERISASI RENDEMEN NANO MINERAL LIMBAH CANGKANG KIJING (*Pilsbryconcha* sp) DARI KOLAM DAN SUNGAI

Oleh
Arkadius Manullang¹⁾, Tjipto Leksono²⁾, Dian Iriani²⁾

Email: arkadiusmanullang@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nano mineral cangkang kijing (*Pilsbryconcha* sp) dari perairan kolam dan sungai dengan perlakuan yang sama dilihat dari parameter fisik, morfologi dan kimiawi (kadar mineral). Parameter analisis fisik yang diamati adalah perhitungan rendemen dan derajat putih dari nano mineral. Parameter morfologi yang diamati diantaranya SEM dan ukuran partikel. Ekstraksi yang sama pada kedua cangkang kijing dilakukan dengan dua kali perlakuan dengan kriteria kenampakan warna dari nano mineral yang dihasilkan berwarna kuning dan sedikit putih. Rendemen tertinggi yang dihasilkan dari ekstraksi yang sama terdapat pada cangkang kijing kolam. Kandungan mineral yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing memiliki persentase yang paling tinggi pada mineral kalsium, dengan skala 100% nano mineral cangkang kijing sungai memiliki komponen mineral yang lebih tinggi. Secara spesifik ukuran nano mineral yang didapat berkisar 573 nm dengan perbesaran 20.000x dan untuk perbesaran paling besar 40.000x mendapatkan ukuran nano mineral berkisar 1420 nm. Serbuk nano mineral yang didapatkan berbentuk seperti Kristal, dan secara umum hasil yang didapatkan menunjukkan Kristal yang terbetuk adalah jenis vaterit.

Kata kunci: Nano mineral, *Pilsbryconcha* sp, SEM

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

CHARACTERIZATION OF NANO MINERALS WASTE OF KIJING SHELL (Pilsbryconcha sp) FROM POOL AND RIVER

By

Arkadius Manullang¹⁾, Tjipto Leksono²⁾, Dian Iriani²⁾

Email: arkadiusmanullang@gmail.com

Abstract

This research aims to obtain mussel shell nano minerals (Pilsbryconcha sp) from ponds and rivers with the same treatment seen from physical, morphological and chemical parameters (mineral content). Physical analysis parameters observed were the calculation of yield and degree of whiteness of nano minerals. Morphological parameters observed were SEM and particle size. The same extraction of the two mussel shells was carried out with two treatments with the criteria for the appearance of the color of the nano minerals produced in yellow and slightly white. The highest yield resulting from the same extraction was found in pond mussel shells. The mineral content found in the mussel shell nano minerals has the highest percentage of calcium minerals, with a scale of 100% the mussel shell nano minerals having a higher mineral component. Specifically, the nano mineral size obtained is around 573 nm with a magnification of 20,000x and for the greatest magnification of 40,000x, the nano mineral size is around 1420 nm. The mineral nano powder obtained was shaped like a crystal, and in general the results obtained showed that the crystals formed were of the type of vaterite.

Keywords: Nano minerals, Pilsbryconcha sp, SEM.

¹⁾Students of The Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau.

²⁾Lecturer of The Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering terjadi pada limbah cangkang saat ini ialah kurangnya pemanfaatan sehingga terbuang begitu saja. Oleh karena itu diperlukan pengolahan cangkang kijing untuk memanfaatkan limbah yang terbuang begitu saja. Salah satu contoh pemanfaatannya dapat dilakukan dengan pembuatan cangkang kijing menjadi nano mineral dengan dua sampel perairan berbeda.

Pembuatan nano mineral dilakukan dengan ekstraksi tepung cangkang kijing dengan larutan asam basa. Tujuannya untuk melarutkan mineral yang terdapat di dalam tepung cangkang kijing dan hasilnya diendapkan dengan larutan basa.

Tepung cangkang kijing sebagian besar mengandung mineral (kalsium dan fosfor) yang dapat dimanfaatkan untuk mencegah terjadinya kasus osteoporosis.

Tingginya kandungan kalsium pada cangkang kijing, ini berarti cangkang kijing diperairan desa sungai Paku dan sungai Kampar merupakan salah satu sumber produk pangan fungsional yang belum termanfaatkan, dan kalsium merupakan salah satu mineral esensial yang memiliki peranan penting di dalam tubuh dimana kalsium sangat bermanfaat sekali untuk pemenuhan gizi yang tidak hanya untuk anak-anak tetapi juga dewasa.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang kijing (*Pilsbryoconcha* sp) dengan ukuran rata-rata 10-12 cm, sebanyak 2,5 kg yang didapat dari perairan desa Sungai Paku dan perairan sungai Kampar, Kabupaten Kampar. Larutan HCl dan NaOH sebagai

bahan untuk ekstraksi nano mineralnya.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen yaitu mengolah tepung cangkang kijing dengan mengekstrak menggunakan HCl. Kemudian melakukan pengujian ekstrak dari tepung cangkang kijing terhadap larutan NaOH untuk mendapatkan nano mineral. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji t dengan 2 jenis perlakuan yaitu menggunakan cangkang kijing perairan kolam (Desa Sungai Paku) dan cangkang kijing perairan sungai (Sungai Kampar). Parameter yang diamati ialah analisis kimia yang meliputi analisis fisik yang meliputi rendemen dan derajat putih, analisis kandungan mineral dari nano mineral, dan analisis morfologi dari nano mineral.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Rendemen

Berdasarkan hasil pengukuran rendemen dari hasil ekstraksi dengan ekstraksi yang sama pada kedua sampel didapatkan nilai rata-rata tertinggi rendemen dari nano mineral cangkang kijing kolam dengan ekstraksi yang sama dari dua perlakuan yaitu 21,46% dan terendah pada nano mineral cangkang kijing sungai yaitu 15,11%.

Tabel 2. Rendemen nano mineral cangkang kijing

Ulangan	Perlakuan	
	Sungai	Kolam
1	9,13	23,30
2	21,09	19,62
Jumlah	30,22	42,92
Rata-rata	15,11	21,46

Dari hasil uji-t menunjukkan bahwa nilai rendemen nano mineral cangkang kijing dengan cangkang kijing

yang berbeda dapat dinyatakan berbeda nyata, dimana perbandingan nano mineral cangkang kijing kolam dengan nano mineral cangkang kijing sungai memiliki t -hitung $(1,62) > t$ -tabel $(2,920)$.

Rendemen nano mineral cangkang kijing sungai berada pada posisi terendah dibanding nano mineral cangkang kijing kolam. Semakin lama waktu ekstraksi maka rendemen yang dihasilkan semakin tinggi, karena kesempatan kontak antara bahan dan pelarut semakin besar, namun apabila waktu ekstraksi terlalu lama, rendemen akan menurun kemungkinan karena larutan sudah mencapai titik jenuh (Suryandari, 1981).

Derajat Putih

Derajat putih yang dihasilkan dari ekstraksi nano mineral cangkang kijing kolam dan cangkang kijing sungai dengan menggunakan kromamometer sebagai pengukuran warna.

Tabel 3. Derajat putih nano mineral cangkang kijing

Ulangan	Whiteness	
	Sungai	Kolam
1	65,84	65,71
2	66,37	65,74
3	66,09	65,76
Jumlah	198,3	197,21
Rata-rata	66,10	65,73

Berdasarkan hasil Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tertinggi derajat putih dari nano mineral cangkang kijing sungai dengan ekstraksi yang sama dari tiga perlakuan yaitu 66,10% dan terendah pada nano mineral cangkang kijing sungai yaitu 65,73%.

Dari hasil uji- t menunjukkan bahwa nilai derajat putih nano mineral cangkang kijing dengan cangkang kijing yang berbeda dapat dinyatakan tidak berbeda nyata, dimana perbandingan nano mineral cangkang kijing kolam

dengan nano mineral cangkang kijing sungai memiliki t -hitung $(4,19) > t$ -tabel $(2,920)$.

Derajat putih nano mineral cangkang kijing sungai lebih tinggi dibandingkan derajat putih nano mineral cangkang kijing kolam dengan perlakuan daya yang sama 100 watt. Penurunan derajat putih pada nano mineral cangkang kijing kolam dipengaruhi oleh daya dan waktu, semakin tinggi daya dan semakin lama waktu perlakuan gelombang mikro, maka akan semakin rendah derajat putih (Rasyid dkk, 2013).

Kadar Mineral

Derajat putih nano mineral cangkang kijing sungai lebih tinggi dibandingkan derajat putih nano mineral cangkang kijing kolam dengan perlakuan daya yang sama 100 watt. Penurunan derajat putih pada nano mineral cangkang kijing kolam dipengaruhi oleh daya dan waktu, semakin tinggi daya dan semakin lama waktu perlakuan gelombang mikro, maka akan semakin rendah derajat putih (Rasyid dkk, 2013).

Tabel 4. Nilai kadar mineral nano mineral cangkang kijing

Komposisi mineral	Nilai mineral (skala 100%)	
	Sungai Paku	Sungai Kampar
Kalsium	58,039 %	64,236 %
Kalium	2,19 %	2,35 %
Natrium	8,166 %	9,161 %
Magnesium	6,687 %	7,245 %
Posfor	16,84 %	19,33 %

Berdasarkan hasil pengukuran kadar mineral yang terdapat pada nano mineral dengan ekstraksi yang sama pada kedua sampel didapatkan nilai rata-rata tertinggi kadar mineral terdapat pada mineral kalsium dan secara spesifik nano mineral cangkang kijing sungai memiliki kandungan mineral yang lebih tinggi.

Kadar Kalsium

kadar yang paling tinggi dibandingkan komposisi mineral lainnya yaitu nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 59,039 %, sedangkan nano mineral cangkang kijing sungai sebesar 64,236 %. Besarnya kandungan kalsium karena cangkang kijing sebagian besar tersusun atas kalsium karbonat.

Menurut Gegoire (1972), cangkang bivalvia tersusun dari 89-99% kalsium karbonat, 1-2% fosfat, bahan organik berupa conchiolin, dan air. Kandungan kalsium tepung yang dihasilkan dari cangkang kijing berukuran >90 mm adalah 28,97% (Wardhani, 2009).

Kelebihan nano mineral menurut Food and Environmental Hygiene Department (2010) adalah memiliki kemampuan yang lebih besar untuk memasuki dinding usus dibandingkan dengan yang berukuran mikro. Partikel nano pada kalsium dapat mudah diserap oleh saluran pencernaan.

Kadar Magnesium

Magnesium merupakan salah satu mineral yang terdapat dalam cangkang kijing. Magnesium sering ditemukan dalam cangkang molluska dengan kandungan magnesium lebih dari 1%. Magnesium bersamaan kalsium terdapat pada lapisan prismatic (prismatic layers) dalam bentuk kristal calcite dan aragonit. Konsentrasi magnesium pada calcite lebih tinggi dibandingkan pada aragonit (Wilbur 1972). Kadar magnesium yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 6,6 % dan kadar magnesium yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing sungai sebesar 7,2 % . Lama waktu ekstraksi tidak memberikan pengaruh terhadap kadar mineral magnesium yang dihasilkan.

Kadar natrium

Kadar natrium pada nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 8,166 %, sedangkan yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing adalah 9,16 %,

dengan waktu ekstraksi yang sama. Kadar natrium yang terdapat pada cangkang kijing sangat dipengaruhi habitat kijing tersebut, dari segi arus air, cahaya, kekeruhan, suhu dan lainnya.

Lingkungan perairan mengandung natrium dalam bentuk ion (Darmono 1995). Logam natrium pada cangkang kijing diduga berasal dari lingkungan perairannya. Ion-ion mineral tersebut masuk ke dalam cangkang kijing secara difusi.

Kadar kalium

Kadar kalium yang dihasilkan dari nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 2,19 %, dan kadar kalium yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing sungai sebesar 2,35 %. Lama waktu ekstraksi tidak memberikan pengaruh terhadap kadar mineral kalium yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan kadar kalium yang dihasilkan tidak jauh berbeda, hal tersebut disebabkan karena salinitas air di perairan sungai dan perairan kolam tidak jauh berbeda. Habitat kijing sangat berpengaruh terhadap kandungan kalium yang terdapat pada cangkang kijing, semakin tinggi salinitas suatu perairan maka semakin tinggi pula kadar kalium yang terkandung kijing tersebut.

Kadar fosfor

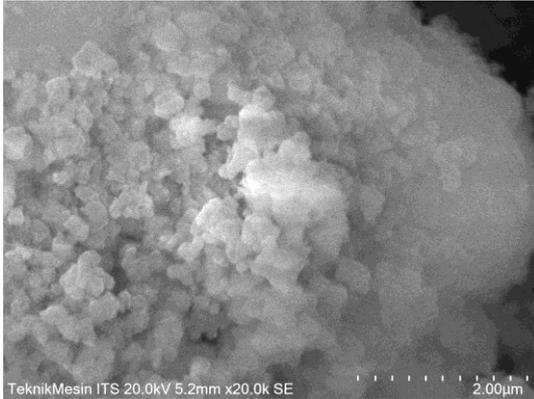
Fosfor pada cangkang bivalva merupakan fosfor dalam bentuk fosfat dengan kandungan berkisar 1-2% (Gegoire 1972). Kandungan fosfor pada cangkang bivalva dapat dipengaruhi oleh kadar fosfor terlarut dalam perairan (Darmono 1995). Kadar fosfor yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 16,84 %, dan kadar fosfor yang terdapat pada nano mineral cangkang kijing sungai sebesar 19,33 %.

Fosfor banyak dijumpai di dalam semua sel dan cairan tubuh dan hampir di semua makanan. Fosfor memegang peranan penting dalam pembentukan

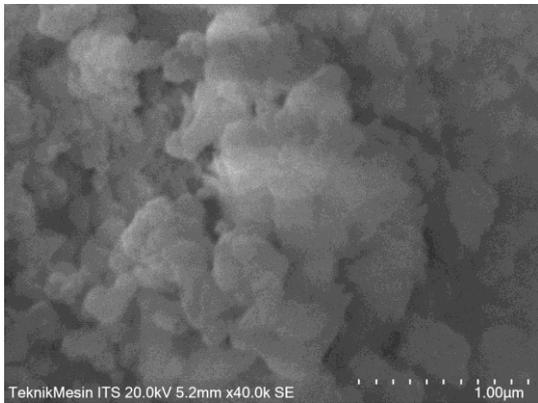
fosfat yang sangat diperlukan dalam transformasi energi.

Morfologi (SEM) nano mineral

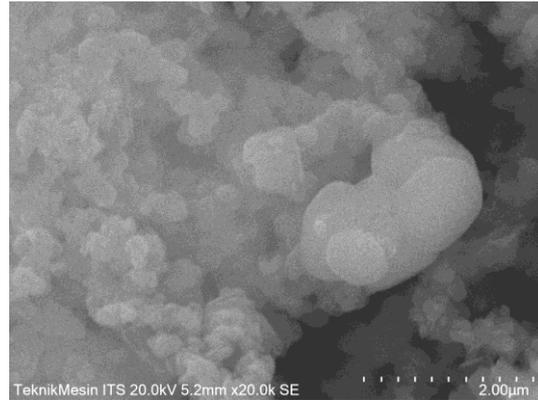
Analisis morfologi menggunakan SEM semua sampel, menunjukkan morfologi permukaan sampel memiliki ukuran butiran kalsium yang relatif besar dengan bentuk tidak beraturan, halus, datar dan padat.



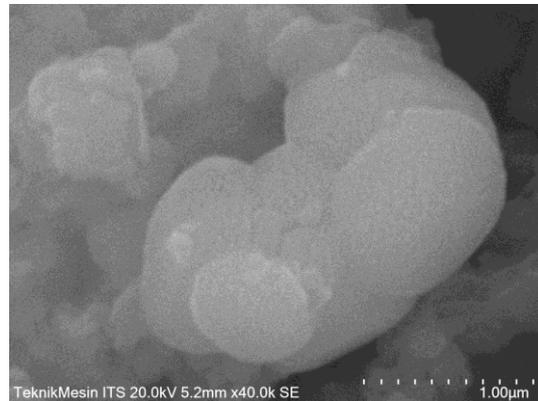
a. Partikel serbuk nano mineral cangkang kijing sungai perbesaran 20.000 kali



b. Partikel serbuk nano mineral cangkang kijing sungai perbesaran 40.000 kali



c. Partikel serbuk nano mineral cangkang kijing kolam perbesaran 20.000 kali



d. Partikel serbuk nano mineral cangkang kijing kolam perbesaran 40.000 kali

Hasil dari analisa morfologi serbuk nano mineral berbentuk seperti Kristal, gambar tersebut secara umum menunjukkan Kristal yang terbentuk adalah jenis vaterit. Menurut Saksono et al. (2007), kristal CaCO_3 mempunyai 3 bentuk kristal yang berbeda, yaitu: kalsit, aragonit, dan vaterit. Kalsit berupa kubus padat, vaterit berbentuk seperti bunga (flower-like), sedangkan aragonit berbentuk seperti kumpulan jarum. Fungsi kristal kalsit yaitu sebagai mineral penyusun jenis batuan dengan rumus kimia CaCO_3 .

Proses ekstraksi pada larutan HCl menggunakan NaOH mengakibatkan terbentuknya partikel-partikel putih halus yang merupakan Ca(OH)_2 yang tak larut membentuk suatu suspensi. Keadaan

tersebut merupakan suatu keadaan koloid.

Morfologi nano mineral yang dihasilkan berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khoerunnisa (2011) yaitu morfologi nanokalsium dari cangkang kijing lokal yang diperoleh mempunyai bentuk seperti kumpulan jarum yang lebih teratur atau jenis aragonit.

Ukuran Partikel nano mineral

Hasil pengukuran partikel dengan menggunakan (*Scanning Electron Microscope*) pada perbesaran 20.000x menunjukkan bahwa ukuran partikel serbuk nanokalsium yang dihasilkan berkisar 573 nm dan pada perbesaran 40.000x menunjukkan bahwa ukuran partikel serbuk nanokalsium yang dihasilkan berkisar 1420 nm.

Pengukuran partikel menunjukkan ukuran partikel serbuk nano mineral cangkang kijing sungai dengan intensitas 98,4% menghasilkan rata-rata ukuran partikel 1271 nm. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan nano mineral cangkang kijing kolam dengan intensitas 100% menghasilkan rata-rata ukuran partikel 1050 nm. Menurut Muller dan Keck (2004) ukuran nanopartikel berkisar antara 200-400 nm, sedangkan menurut Mohanraj dan Chen (2006), nanopartikel didefinisikan sebagai partikel yang berukuran kisaran 10-1000 nm.

Partikel partikel koloid mengandung beberapa ribu atom, ion atau molekul kecil yang memiliki diameter sekitar 10 \AA (10^{-9} m) sampai 2000 \AA (Keenan et al. 1980). Penelitian Purwasmita dan Gultom (2008) berhasil membuat serbuk hidroksiapatit dengan metode presipitasi dan menunjukkan hasil SEM dengan ukuran partikel serbuk hidroksiapatit berkisar antara 30-750 nm.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi dari cangkang kijing dengan larutan HCl dan NaOH mendapatkan nano mineral yang cukup tinggi.

1. Nano mineral cangkang kijing dengan penggunaan cangkang kijing kolam dan cangkang kijing sungai menghasilkan nano mineral yang tidak jauh berbeda dengan kandungan nutrisi yang tinggi.
2. Nano mineral dengan perlakuan ekstraksi yang sama menghasilkan kandungan mineral tertinggi pada nano mineral sungai yang memiliki kandungan mineral kalsium sebesar 64,23%, kalium sebesar 2,35%, natrium sebesar 9,16%, magnesium sebesar 7,24, dan posfor sebesar 19,33%.
3. Analisis fisik dari segi rendemen didapatkan besar persentase tertinggi terdapat pada nano mineral cangkang kijing kolam sebesar 21,46% dan derajat putih paling tinggi terdapat pada nano mineral cangkang kijing sungai sebesar 66,10%.

SARAN

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah perlu dilakukan perbandingan terhadap nano mineral kerang laut, yang dimana memiliki salinitas yang lebih tinggi, dan juga dilakukan pengaplikasian nano mineral cangkang kijing pada produk pasta gigi

DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Jakarta: UI-Press.
- Fernandez UR, Calvo P, Remunan LC, Vila JJJ, Alonso MJ. 1999. Enhancement of nasal absorption of insulin using chitosan nanoparticle. *Journal of Pharmaceutical Research* 16(10): 1576-1581.
- Food and Environmental Hygiene Department, The Government of

- the Hongkong. 2010. Nanotechnology and Food Safety. Hongkong: Department of Food and Environmental Hygiene, The Government of the Hongkong Special Administrative Region.
- Gegoire C. 1972. Structure of the Mollusca Shell. Di dalam: Florkin M, Scheer BT, editor. Chemical Zoologi Mollusca. Volume VII. New York: Academic Press. Hlm 45-102.
- Keenan CW, Kleinfelter DC, Wood JH. 1980. Kimia untuk Universitas Edisi keenam. Pudjaatmaka AH, penerjemah. Jakarta: Penerbit Erlangga. Terjemahan dari: General College Chemistry (Sixth Edition).
- Khoerunnisa. 2011. Isolasi dan Karakterisasi nanokalsium dari Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryconcha exilis*) dengan metode presipitasi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Mohanraj VJ, Chen Y. 2006. Nanoparticles – a riview. Journal of Pharmaceutical Research 5(1): 561-573
- Muller RH, Keck CM. 2004. Challenges and solutions for the delivery of biotech drugs – a review of drug nanocrystal technology and lipid nanoparticles. Journal of Biotechnology 113: 151-170.
- Purwasasmita BS, Gultom RS. 2008. Sintesis dan karakterisasi serbuk hidroksiapatit skala sub-mikron menggunakan metode presipitasi. Journal of Life and Physical Sciences 10 (2): 155-167
- Suryandari S. 1981. Pengambilan Oleoresin Jahe dengan Cara Solvent Extraction. BPIHP, Bogor.
- Wardhani YK. 2009. Karakteristik fisik dan kimia tepung cangkang kijing local (*Pilsbryconcha exilis*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB
- Wilbur KM. 1972. Shell Formation in Mollusks. Di dalam: Florkin M, Scheer BT, editor. Chemical Zoologi Mollusca. Volume VII. New York: Academic Press. Hlm 103-145.

