

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CaO HASIL KALSINASI
CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

SKRIPSI



Oleh:

AMANDA FIRZA RUSDARYANTI

26030115140080

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2019

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI CaO HASIL KALSINASI
CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*)
TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

Oleh

AMANDA FIRZA RUSDARYANTI

26030115140080

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan
Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri CaO Hasil Kalsinasi
Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)
terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Nama Mahasiswa : Amanda Firza Rusdaryanti

NIM : 26030115140080

Departemen : Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Ulfah Amalia, S. Pi., M. Si
NIP. 19800817 200604 2 001

Pembimbing Anggota

Slamet Suharto, S. Pi., M. Si
NIP. 19700608 199903 1 002



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc. Ph. D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua Departemen
Teknologi Hasil Perikanan

Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M. Sc.
NIP. 19611124 198703 2 001

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri CaO Hasil Kalsinasi
Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)
terhadap Bakteri *Escherichia coli*
Nama Mahasiswa : Amanda Firza Rusdaryanti
NIM : 26030115140080
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan
Tanggal Ujian : 29 Juli 2019

Mengesahkan:

Ketua Penguji



Ulfah Amalia, S. Pi., M. Si
NIP. 19800817 200604 2 001

Sekretaris Penguji



Slamet Suharto, S. Pi., M. Si
NIP. 19700608 199903 1 002

Penguji



Ir. Sumardianto, PG. Dipl., M. Gz.
NIP. 19591123 198602 1 001

Penguji



Romadhon, S.Pi., M. Biotech.
NIP. 19780418 200501 1 001

Ketua Departemen
Teknologi Hasil Perikanan



Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M. Sc.
NIP. 19611124 198703 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Amanda Firza Rusdaryanti. Menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah dijadikan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasi ataupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juli 2019



METERAI
TEMPEL

46517AFF949551634

6000
ENAM RIBURUPIAH

Amanda Firza Rusdaryanti
26030115140080

ABSTRAK

Amanda Firza Rusdaryanti. 26030115140080. Aktivitas Antibakteri CaO Hasil Kalsinasi Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. (Ulfah Amalia dan Slamet Suharto).

Cangkang kerang darah memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang tinggi, dimana melalui proses kalsinasi, CaCO_3 dapat dikonversi menjadi kalsium oksida (CaO). Beberapa penelitian menyatakan bahwa CaO dapat dimanfaatkan dalam industri pangan, salah satunya adalah sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ukuran serbuk cangkang kerang darah yang paling optimal saat kalsinasi sebagai antibakteri, dan efeknya terhadap aktivitas bakteri *Escherichia coli* serta aplikasinya pada fillet ikan nila merah segar, dimana data yang diperoleh dianalisis secara statistik. Data parametrik dianalisis dengan sidik ragam sedangkan data non parametrik dengan analisis *Kruskal-wallis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk cangkang kerang darah ukuran partikel 200 mesh menghasilkan kandungan CaO terbaik sebesar 98,68 %; serta konsentrasi terbaik serbuk CaO adalah 3,5 % dilihat dari nilai pH $11,3 \pm 0,17$. Serbuk CaO memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dengan nilai absorbansi MIC sebesar -0,115; nilai MBC sebesar 0 CFU/mL; zona hambat sebesar $3,23 \pm 0,2$ mm dan dengan metode PCR terjadi degradasi DNA sel bakteri *E. coli*. Fillet ikan nila merah dengan pemberian serbuk CaO memiliki daya awet hingga 3 hari pada suhu dingin dengan nilai TPC sebesar $4,8 \times 10^5$ koloni/g. Perbedaan konsentrasi serbuk CaO berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap zona hambat penghambatan bakteri *E. coli*. Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan ukuran partikel 200 mesh dengan konsentrasi serbuk CaO tersebut memberikan pengaruh terhadap aktivitas antibakteri bakteri *E. coli*.

Kata kunci: Cangkang kerang, Kalsinasi, CaO , Antibakteri

ABSTRACT

Amanda Firza Rusdaryanti. 26030115140080. Antibacterial Activity of CaO from Blood Clam Shells (*Anadara granosa*) Calcination on *Escherichia coli*. (Ulfah Amalia and Slamet Suharto).

Blood clam shell has high calcium carbonate (CaCO_3) which is through the calcination process at high temperatures that can be converted into calcium oxide (CaO). Some studies have state that CaO can be utilized in the food industry, one of which is as an antibacterial. The purpose of this study is to determine the size of the most optimal clam shell powder as an antibacterial, as well as the effect of differences in the concentration of CaO powder on *Escherichia coli* bacteria and its application to fresh red tilapia fillets, where the data obtained are statistically analyzed. Parametric data were analyzed by analysis of variance while non-parametric data were analyzed by *Kruskal-wallis*. The results of the study showed that the 200 mesh blood clam powder particles produced the best CaO content of 98.68%; and the best concentration of CaO powder is 3.5% seen from the pH value of 11.3 ± 0.17 . CaO powder has antibacterial activity against *E. coli* bacteria with MIC absorbance value of -0.115; MBC value is 0 CFU / mL; the inhibition zone is 3.23 ± 0.2 mm and by the PCR method, occur DNA degradation on *E. coli* bacterial cell. Red tilapia fillets with CaO powder have a lasting power of up to 3 days in cold temperatures with a TPC value of 4.8×10^5 colonies / g. The difference in concentration of CaO powder has an effect ($P < 0.05$) on the inhibition zone of inhibition of *E. coli* bacteria. Based on these results, the using of 200 mesh particle size with the concentrations of CaO powder has an effect on antibacterial activity.

Key words: Shells, Calcination, CaO, Antibacteria

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulisan skripsi dengan judul Aktivitas Antibakteri CaO Hasil Kalsinasi Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* ini dapat terselesaikan. Penelitian ini mencoba memberikan informasi mengenai ukuran partikel serbuk CaO dan konsentrasi serbuk CaO terbaik terhadap aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran, dan kerjasamanya kepada:

1. Ibu Ulfah Amalia, S. Pi., M. Si selaku dosen pembimbing utama, terima kasih atas arahan, koreksi, nasehat, serta perhatian demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Slamet Suharto, S. Pi., M. Si selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih telah banyak meluangkan waktunya untuk perbaikan skripsi ini;
3. Bapak Ir. Sumardianto, PG. Dipl., M. Gz. selaku dosen penguji utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
4. Bapak Romadhon, S.Pi., M. Biotech. selaku dosen penguji anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi; dan
5. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik kearah perbaikan sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENJELASAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pendekatan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Tujuan Penelitian	5
1.4.2. Manfaat Penelitian	5
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Cangkang Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>)	7
2.2. Metode Konversi Kalsium Karbonat Menjadi Kalsium Oksida	9
2.2.1. Metode Kalsinasi	9
2.2.2. Proses Kalsinasi	11
2.3. <i>Escherichia coli</i>	12
2.4. Antibakteri dari Kalsium Oksida	15
2.5. Analisa Pengujian	18
2.5.1. Komposisi Kimia Serbuk (X-ray Fluorescence)	18
2.5.2. pH	19

2.5.3. Minimum Inhibitory Concentration (MIC) dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC)	20
2.5.4. Disk Diffution	20
2.5.5. Polymerase Chain Reaction (PCR)	21
2.5.6. Total Plate Count (TPC)	22
III. MATERI DAN METODE	23
3.1. Hipotesis	23
3.2. Materi Penelitian	23
3.2.1. Bahan dan Alat Pembuatan Serbuk Kalsium Oksida.....	23
3.2.2. Bahan dan Alat Pengujian Serbuk Kalsium Oksida	24
3.3. Metode Penelitian	28
3.3.1. Pembuatan Serbuk Cangkang Kerang Darah (CaO) (Mohamed <i>et al.</i> , 2012)	28
3.3.2. Pengujian Karakteristik Serbuk CaO	29
3.2.2.1. Komposisi Kimawi Serbuk CaO (Masrukan <i>et al.</i> , 2007)	29
3.2.2.2. pH (Chen <i>et al.</i> , 2015)	30
3.3.3. Pengujian Aktivitas Antibakteri Serbuk Cao	31
3.3.3.1. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (Henry <i>et al.</i> , 2007)	31
3.3.3.2. <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (Henry <i>et al.</i> , 2007)	32
3.3.3.3. <i>Disk Diffution</i> (Henry <i>et al.</i> , 2007)	33
3.3.3.4. <i>Polimerase Chain Reaction</i> (Fariba <i>et al.</i> , 2016) 3.3.3.5. <i>Total Plate Count</i> pada Produk Fillet Ikan Nila Merah (SNI No. 2897:2008) (Badan Standardisasi Nasional, 2008)	33
3.4. Rancangan Percobaan	36
3.5. Analisis Data	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Komposisi Kimiawi Serbuk Cangkang Kerang Darah	39
4.2. pH Larutan Serbuk CaO	40
4.3. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> Serbuk (MIC) CaO	42
4.4. <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> Serbuk (MBC) CaO	44
4.5. Aktivitas Antibakteri Serbuk CaO	45
4.6. Deteksi <i>E. coli</i> dengan Penambahan Serbuk CaO Menggunakan Metode <i>Polimerase Chain Reaction</i> (PCR)	47
4.7. <i>Total Plate Count</i> (TPC) pada Fillet Ikan Nila Merah	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	59
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat yang Digunakan dalam Pembuatan Serbuk Kalsium Oksida dari Cangkang Kerang Darah (<i>A. granosa</i>).....	24
2. Bahan yang Digunakan dalam Pengujian Serbuk CaO	24
3. Alat yang Digunakan dalam Pengujian Serbuk CaO	27
4. Komposisi Reagen Mastermix PCR	34
5. Protokol Amplifikasi	35
6. Matriks Penelitian	38
7. Komposisi Kimiawi Serbuk Cangkang Kerang Darah	39
8. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) Serbuk CaO	42
9. Nilai Absorbansi MIC pada Serbuk CaO	43
10. <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC) Serbuk CaO	44
11. Aktivitas Antibakteri Serbuk CaO	45
12. Konsentrasi dan Kemurnian DNA <i>E. coli</i>	47
13. <i>Total Plate Count</i> (TPC) pada Aplikasi Fillet Ikan Nila Merah	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah	6
2. Skema pada <i>Furnace</i>	10
3. Tahapan Proses Kalsinasi	12
4. Struktur Dinding Sel Bakteri Gram Negatif	13
5. Mekanisme Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Metal Oksida	17
6. Nilai pH Larutan Serbuk CaO dengan Konsentrasi dan Waktu Berbeda	41
7. Visualisasi Hasil Amplikasi Serbuk CaO dengan Konsentrasi Berbeda	4

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisa Data pH Larutan Serbuk CaO.....	60
2. Analisa Data <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) Serbuk CaO ..	61
3. Analisa Data <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC) Serbuk CaO.....	63
4. Analisa Data Aktivitas Antibakteri Serbuk CaO.....	64
5. Analisa Data <i>Total Plate Count</i> (TPC) pada Fillet Ikan Nila Merah	66
6. Dokumentasi Penelitian	69