

# MUTU FISIK PASTA GIGI EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC- $\text{Na}$ SEBAGAI PENGIKAT

## PHYSICAL QUALITY OF THE TOOTHPASTE EXTRACT OF PINEAPPLE PEEL (*Ananas comosus*. L) WITH VARIATION CONCENTRATION OF CMC- $\text{Na}$ FOR BINDING AGENT

---

**Tauchitul Alfiyah Agustin, Tri Danang Kurniawan**

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

---

### ABSTRAK

Kulit nanas merupakan salah satu tanaman yang mempunyai khasiat sebagai anti karies gigi, hal ini dapat dimanfaatkan untuk membuat suatu sediaan pasta gigi karena sejauh ini masih belum ada sediaan pasta gigi yang berbahan aktif kulit nanas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui mutu fisik sediaan pasta gigi dari ekstrak kulit nanas dengan berbagai variasi konsentrasi CMC- $\text{Na}$  sebagai pengikat. Tahapan penelitian ini meliputi pembuatan simplisia, ekstraksi, skrining fitokimia, pembuatan sediaan pasta gigi, dan uji mutu fisik sediaan. Sediaan pasta gigi diuji mutu fisik yang meliputi organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, tinggi busa, daya sebar, daya lekat, pemisahan fase. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi konsentrasi CMC- $\text{Na}$  menyebabkan perbedaan signifikan pada viskositas, daya sebar, daya lekat dan pH namun variasi konsentrasi CMC- $\text{Na}$  tidak mempengaruhi homogenitas, organoleptik, dan tinggi busa. Formulasi yang memenuhi syarat mutu fisik yaitu formula 2 dengan konsentrasi CMC- $\text{Na}$  sebesar 1,5%.

Kata Kunci : CMC- $\text{Na}$ , Kulit Nanas, Mutu Fisik, Pasta gigi

### ABSTRACT

*Pineapple peel is one of plant which has its function for anti dental caries, So it can be used for create a preparation of tooth paste because as far as today still have no toothpaste product that made from pineapple peel. This research is heading for to know physical quality of pineapple peel toothpaste with some various CMC- $\text{Na}$  concentration for binding agent. Several phases of this research are making the simplicia, extraction, fitokimia skrining, making of preparation toothpaste and physical quality testing product such as organoleptic, homogeneity, viscosity, pH, foam's height, spreading ability, adhesion, phase separation. The result from this research will be showed the variant of CMC- $\text{Na}$  concentration caused by the significant difference of viscosity, spreading ability, adhesion and pH, but the variant of CMC- $\text{Na}$  concentration do not affect homogeneity, organoleptic and foams's height. Formulation that meet the quality requirements of the physical formula 2 with a concentration of CMC- $\text{Na}$  1,5%.*

*Key Words: CMC- $\text{Na}$ , Pineapple Peel, Physical Quality, Toothpaste*

## PENDAHULUAN

Gigi merupakan struktur putih kecil yang ada di dalam mulut manusia dan menjadi salah satu organ yang sangat penting dalam proses pencernaan dalam tubuh (Suryanegara,2000). Kesehatan gigi sangatlah penting. Salah satu masalah kesehatan gigi yaitu karies gigi.

Karies gigi adalah penyakit bakterial yang menyerang gigi di mana bagian organik dari gigi mengalami destruksi, sedangkan bagian anorganiknya mengalami dekalsifikasi (Anonim, 2008 dalam Olli, 2013). Karies gigi merupakan penyakit rongga mulut yang paling sering terjadi dengan angka prevalensi tertinggi dibandingkan dengan penyakit-penyakit mulut lainnya yaitu 90,05% (Chirmirina dkk, 2011).

Salah satu mikroorganisme penting yang dijumpai dalam mulut adalah *Streptococcus mutans* (Tarigan, 1991 dalam olii, 2013). Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan agen etiologi utama karies gigi karena terkait dengan kemampuannya untuk menghasilkan asam (*acidogenic*) dan mampu untuk bertahan dan berkembang pada pH

asam yang disebut dengan *aciduric* (Korithoski dkk, 2005). Karies gigi dapat dicegah dengan menggunakan pasta gigi yang mengandung flouride, namun berdasarkan hasil penelitian telah dibuktikan bahwa flouride menimbulkan berbagai efek samping berupa kekeroposan tulang, gigi keropos, kerusakan saraf, dan bersifat karsinogenik. Penggunaan bahan alam untuk menghambat karies gigi dapat dipilih karena efek sampingnya yang lebih kecil. Salah satu bahan alam yang bermanfaat dalam penghambatan karies gigi yaitu kulit nanas.

Nanas (*Ananas comosus L*) termasuk buah yang mempunyai kandungan sangat kompleks, kaya akan mineral baik makro maupun mikro, zat organik, air dan juga vitamin. Kandungan klor, iodium, fenol dan enzim bromelin pada nanas mempunyai efek menekan pertumbuhan bakteri (Rakhmanda, 2008). Nanas memiliki bagian yang dibuang seperti kulit. Kulit nanas memiliki tekstur tidak rata (seperti mata) dan berduri kecil. Kulit nanas mengandung Vitamin C, karotenoid, serat, antosianin, flavonoid dan enzim

bromelin, alkaloid, steroid yang berpotensi sebagai antibakteri.

Enzim bromelin pada kulit buah nanas yang telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (Manaroinsong dkk, 2005). Selain kandungan bromelinnya, senyawa flavonoid dalam kulit nanas juga berperan dalam antibakteri.

Flavonoid merupakan Senyawa yang sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan (Manitto, 1992). Kandungan flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat menyebabkan penghambatan terhadap sintesis dinding sel. Oleh karena itu flavonoid merupakan komponen antibakteri yang potensial (Mojab *et al*, 2008). Selain senyawa bromelin dan flavonoid dalam kulit nanas juga terkandung senyawa tanin. Mekanisme kerja tanin sebagai anti bakteri yaitu dengan cara menginaktivasi adhesi sel mikroba pada permukaan sel (Naim, 2004). Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada

liposom (Madduluri dkk, 2013). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada dinding sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri terhambat (Andryana, 2014).

Dalam penelitian Anggreni dkk, 2012 ekstrak etanol kulit nanas mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi 6,25%.

Penggunaan kulit nanas secara langsung dirasa kurang efektif karena ekstrak tidak dapat bertahan lama, sehingga dibentuklah dalam formulasi pasta gigi dari ekstrak kulit nanas. Pasta gigi merupakan sediaan setengah padat yang digunakan untuk membersihkan permukaan gigi. Pasta gigi berfungsi meningkatkan kesehatan gigi seperti menjaga dari terbentuknya karies gigi dan gangguan pada gusi.

Pasta gigi kulit nanas memiliki beberapa komponen bahan penyusun seperti ekstrak kulit nanas, CMC-Na, kalsium karbonat, gliserin, Na-lauryl sulfat, nipagin, nipasol, dan aquadest.

Dari uraian di ataslah yang mendasari peneliti untuk

memformulasikan kulit nanas sebagai pasta gigi untuk penderita karies gigi. Pada formulasi ini peneliti ingin membandingkan kualitas mutu fisik pasta gigi dengan adanya perbedaan kadar CMC-Na sebagai pengikat pada kadar 1%, 1,5%, 2%. Penggunaan ketiga kadar CMC-Na tersebut berdasarkan rentang minimum dan maksimum pengikat yang telah ditentukan dalam pasta gigi yaitu 0,9%-2% (Agoes,2013). Perbedaan kadar penggunaan CMC-Na sebagai pengikat pada pasta gigi ini dapat berpengaruh terhadap mutu fisik pasta gigi. Mutu fisik dari pasta gigi berkaitan efek terapi yang akan dihasilkan. Kulit nanas diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Selanjutnya ekstrak diformulasikan dalam bentuk pasta gigi dan dilakukan mutu fisik. Mutu fisik pasta gigi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji pH, uji daya sebar, uji viskositas, uji konsistensi, uji homogenitas, uji daya lekat dan uji pembentukan busa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu fisik pasta gigi

ekstrak kulit nanas penelitian ini termasuk penelitian eksperimental.

## **ALAT DAN BAHAN**

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, timbangan kasar, timbangan halus, oven, rotary evaporator, water bath, cawan penguap, mortir, stemper, gelas ukur, erlenmayer, viskometer brokfield, ph meter, kaca preparat, dan sentrifugator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit nanas, etanol 90%, CMC-Na, gliserin, calcium karbonat, Na-lauryl sulfat, nipagin, nipasol, aquadest.

## **TAHAP PENELITIAN**

### **a. Determinasi dan Pembuatan Ekstrak**

Pada penelitian ini dilakukan determinasi tanaman kulit nanas. Determinasi dilakukan di Materia Medika Batu. Selanjutnya dilakukan ekstraksi kulit nanas selama 3 X 24 jam kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator . Setelah dipekatkan dilakukan identifikasi senyawa dalam ekstrak kulit nanas.

## b. Formulasi Pasta Gigi

Penelitian dilakukan dengan membuat 3 formulasi pasta gigi dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebagai pengikat dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%.

Bahan	Formulasi
Ekstrak kulit Nanas	6,25%
CMC-Na	1%; 1,5%; 2%
Kalsium Karbonat	35%
Gliserin	20%
Na-Lauryl Sulfat	2%
Nipagin	0,18%
Nipasol	0,02%
Natrium Sakharin	0,1%
Ol. Mentha pip	qs
Aquadest sampai	100%

## c. Pembuatan Formula Pasta Gigi

### 1) Rancangan Formula Pasta Gigi

Dibuat tiga formula pasta gigi yang mengandung bahan aktif ekstrak kulit nanas sebagai anti bakteri,  $\text{CaCO}_3$  sebagai abrasive, gliserin sebagai humektan, Na-Lauryl sulfat sebagai detergent, nipagin dan nipasol sebagai pengawet, Na-Sakharin sebagai pemanis, CMC-Na sebagai pengikat masing-masing dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, minyak peppermint sebagai pengaroma.

### 2) Tahap Pencampuran

Kembangkan CMC-Na dengan air panas kemudian tambahkan ekstrak kulit nanas dicampur sampai homogen ditambahkan nipagin dan nipasol campurkan sampai homogen kemudian tambahkan campuran

kalsium karbonat, Na-Lauryl sulfat dan aquadest sedikit demi sedikit, kemudian lakukan uji mutu fisik.

## d. Evaluasi Sediaan

### 1) Organoleptik

Sediaan pasta gigi diamati secara visual bau, warna dan bentuknya.

### 2) Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan melihat ketersebaran warna pada pasta gigi yang diletakkan pada objek glass.

### 3) Daya Sebar

Ditimbang 0,5 gram pasta gigi letakkan pada objek glass kemudian tambahkan bebab 50 gram tiap 1 menit hingga total beban 400 gram kemudian ukur diameter yang terbentuk.

### 4) Viskositas

Atur viskometer yang digunakan kemudian masukkan pasta gigi kedalam bejana viskometer dan amati skala yang ditunjukkan.

### 5) pH

Ditimbang 1 gram pasta gigi dan larutkan dengan aquadest sampai 100 ml kemudian celupkan pH meter dan catat skala yang ditunjukkan.

### 6) Pemisahan Fase

Uji pemisahan fase dilakukan dengan menggunakan alat sentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam kemudian amati apakah terjadi pemisahan atau tidak.

- 7) Pengukuran Tinggi Busa  
Pengukuran tinggi busa dilakukan dengan menimbang 100 mg pasta gigi kemudian dilarutkan dalam 100 ml aquadest. Setelah itu ambil 25 ml larutan pasta gigi dan kocok gelas ukur sebanyak 5 kali dan ukur tinggi busa yang terbentuk.
- 8) Daya Lekat  
Ditimbang 0,5 gram pasta gigi letakkan pada object glass dan tekan menggunakan beban sebesar 1kg berikan beban 80 g pada objek glass lepaskan objek glass dan hitung waktu objek glass hingga terlepas menggunakan stopwatch.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1) Determinasi Tumbuhan  
Determinasi merupakan bagian terpenting dalam suatu penelitian dengan menggunakan bahan alam. Determinasi bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan dalam penelitian, sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan dapat dihindari. Determinasi kulit nanas dilakukan di Materia Medica Batu. Hasil dari determinasi didapatkan bahan yang digunakan benar-benar kulit nanas (*Ananas comosus*).

- 2) Ekstrak Kulit Nanas  
Ekstrak kulit nanas yang diperoleh berwarna coklat dengan bentuk kental dan berbau khas. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 2,1%.
- 3) Skrining Fitokimia  
Dari hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan ekstrak kulit nanas mengandung alkaloid, tanin, flavonoid, dan steroid.
- 4) Organoleptik  
Dari uji organoleptik didapatkan hasil sebagai berikut:

<b>Formula 1</b> (CMC-Na 1%)	Bentuk	Massa Kental
	Bau	Mint
	Warna	Coklat Muda
<b>Formula 2</b> (CMC-Na 1,5%)	Bentuk	Massa Sedikit Kental
	Bau	Mint
	Warna	Coklat Muda
<b>Formula 3</b> (CMC-Na 2%)	Bentuk	Massa Lebih Kental
	Bau	Mint
	Warna	Coklat Muda

Dari ketiga formulasi pasta gigi ekstrak kulit nanas memiliki sifat fisik yang tidak jauh berbeda. Warna dan bau dari ketiga pasta gigi sama, namun yang membedakannya yaitu dari bentuk pasta gigi. Formulasi 1 dan 2 memiliki bentuk kental sedangkan pada formula 3 bentuk pasta gigi sangat kental hal ini dikarenakan

pada formula 3 merupakan formula dengan konsentrasi CMC-Na paling besar.

5) Viskositas

Dari hasil uji viskositas yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Formula	Rata-Rata	Standar Deviasi
formula 1	33.666,66 cp	3055,05
formula 2	68000 cp	0
formula 3	70000 cp	0

Dari ketiga formulasi hanya viskositas formula 2 yang sesuai standar jurnal kajian pembuatan pasta gigi gambir bahwa pasta gigi yang beredar di pasaran memiliki viskositas sebesar 68.367 cp. Perbedaan viskositas ini dikarenakan adanya variasi konsentrasi CMC-Na. CMC-Na akan terdispersi dalam air, kemudian CMC-Na menyerap air dan mengalami pembengkakan (mengembang) air yang sebelumnya ada diluar granula dan bebas bergerak tidak dapat bergerak lagi sehingga keadaan larutan lebih mantap dan terjadi peningkatan viskositas.

6) Pemisahan Fase

Dari hasil pengujian pemisahan fase pasta gigi kulit nanas dengan menggunakan

sentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam pasta gigi kulit nanas tidak mengalami pemisahan. Tidak terjadinya pemisahan pada pasta gigi kulit nanas yang berarti CMC-Na mampu mengikat ekstrak kulit nanas.

7) Daya lekat

Dari hasil uji daya lekat didapatkan hasil sebagai berikut:

Formula	Rata-Rata	Standar Deviasi
Formula 1	8 detik	0,57735
formula 2	10 detik	0,57735
formula 3	14 detik	0,57735

Daya lekat dari masing-masing formula berbeda hal ini dikarenakan adanya variasi konsentrasi CMC-Na sehingga mempengaruhi viskositas dan daya sebarannya. Semakin besar viskositas maka semakin besar pula kemampuan pasta gigi melekat. Daya lekat pada pasta gigi berhubungan dengan penyerapan zat aktif ke dalam gigi. Dari ketiga formula hanya formula 1 dan formula 2 yang memenuhi standar uji daya lekat yakni kurang dari 5 menit.

### 8) Daya Sebar

Dari hasil uji daya sebar yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Formula	Rata-Rata	Standar Deviasi
Formula 1	3,24 cm	0,210
formula 2	2,7 cm	0,11547
formula 3	2,1 cm	0,04041

Semakin besar viskositas maka daya sebarannya semakin kecil begitupun sebaliknya semakin kecil viskositas maka semakin besar daya sebarannya. Daya sebar pasta gigi yang beredar di pasaran menurut jurnal pasta gigi minyak atsiri daun sereh yaitu 2-3 cm sedangkan pasta kulit nanas memiliki daya sebar 3,24; 2,7; 2,1. Dari ketiga formulasi hanya formulasi 2 dan formulasi 3 yang memenuhi standar mutu fisik pasta gigi.

### 9) Tinggi Busa

Dari hal uji tinggi busa yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Formula	Rata-Rata	Standar Deviasi
Formula 1	8,78	0,0251
formula 2	8,54	0,0850
formula 3	8,37	0,0115

Adanya variasi konsentrasi CMC-Na pada ketiga formulasi pasta gigi tidak mempengaruhi busa yang ditimbulkan. Busa pada pasta gigi terbentuk dikarenakan adanya sebuah

gaya tarik atau tegangan permukaan yang menarik molekul-molekul air pemebentuk sabun sehingga membentuk sebuah bangun yang luasnya sangat kecil. Adanya busa yang terlalulu banyak dapat mengiritasi rongga mulut.

### 10) Homogenitas

Dari hasil uji homogenitas yang telah dilakukan ketiga formulasi pasta gigi homogen yang ditandai dengan tercampurnya warna pada pasta gigi yang merata, tidak adanya gelembung maupun partikel asing. Homogenitas pasta gigi berkaitan dengan penyebaran zat aktif dalam pasta gigi. Apabila pasta gigi homogen maka efek yang dihasilkan lebih efektif.

### 11) pH

Ph pasta gigi yang diperoleh dari ketiga formulasi sebagai berikut:

Formula	Rata-Rata	Standar Deviasi
Formula 1	1,5 cm	0
formula 2	1,5 cm	
formula 3	1,5 cm	

Dari ketiga formulasi pasta gigi nilai pH sesuai dengan SNI 12-3524-1995 yaitu pada rentang 4,5-10. pH pasta tidak bleh telalu asam maupun telalu basa karena dapat mengiritasi rongga mulut.



## ANALISA DATA

Adanya variasi konsentrasi CMC-Na menyebabkan perbedaan signifikan daya sebar, daya lekat, pH pada masing-masing formula yang ditandai dengan nilai sign kurang dari 0.05, viskositas formula 1 terdapat perbedaan signifikan antar formula 2 dan 3 yang ditandai dengan nilai sign kurang dari 0,05, sedangkan formula 2 dan 3 terdapat perbedaan tidak signifikan namun tinggi busa yang dihasilkan tidak terdapat perbedaan signifikan.

## KESIMPULAN

Adanya variasi konsentrasi CMC-Na pada pasta gigi ekstrak kulit nanas mempengaruhi viskositas, daya sebar, daya lekat dan ph pada masing-masing formulasi namun tidak mempengaruhi pada homogenitas, organoleptik, dan tinggi busa. Pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk memperbaiki parameter yang tidak sesuai seperti tinggi busa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada UPT Laboratorium AKFAR yang telah memberikan kemudahan dalam peminjaman alat.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi I) Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Agos, Goeswin. 2012. *Sediaan Farmasi Likuida-Semisolidida*. Bandung: Institut Teknologi Bandung

Andriana, Ika dkk. 2011. *Pengaruh konsentrasi tragakan terhadap mutu fisik sediaan pasta gigi ekstrak etanolik daun mahkota dewa (Phaleria papuna warb var. Wichanannii) sebagai antibakteri Streptococcus mutans*. Universitas Setia Budi dan Universitas Gadjah mada.

Audies, Anisa. 2015. *Uji efektifitas antibakteri ekstrak kulit nanas (Ananas comosus. L) terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans penyebab karies gigi*. Padang: Universitas Andalas.

Anggraeni, Dwi Prasty dan Atiek Driana Rahmawati. 2012. *Efektifitas daya anti bakteri ekstrak kulit nanas (Ananas comosus) terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans*. Universitas Muhamadiyah Yogyakarta.

Bayuarti, yanita dwi. 2006. *Kajian proses pertumbuhan pasta gigi gambir sebagai anti bakteri*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

DEPKES RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisa*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makan.

Dr Alfinda Novi Kristandi, Dkk. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press

Eliyani, Rahmah dkk. *Perbandingan antara penggunaan pengikat dan humektan terhadap sifat fisik sediaan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek*. Jakarta: Fakultas farmasi dan sains UHAMKA.

Khairi, Nur dkk. *Uji efektifitas formula pasta gigi ekstrak daun binahong (Andrea cardifolia (Ten) steenis) sebagai antiplak*. Sekolah tinggi ilmu farmasi.

Lachman, Leon *et al.* 2012. *Teori dan Praktek Farmasi Industri* (edisi 3). Jakarta: UI-Press.

Ningsih, Suci. 2015. *Pasta zinc oxide Sebagai mild Adstringen Menggunakan Basis Amilum Singkong (Manihot utilisima Pohl)*. Universitas Islam Indonesia

Nursal, Fith Kaira, Onny Indriani dan Lida A. Dewantini. 2010. *Penggunaan Na-CMC sebagai gelling agent dalam formulasi pasta gigi ekstrak etanol 70% daun jambu biji (Psidium guajava L)*. Jakarta: Jurusan farmasi UHAMKA.

Olii, Audia Triani. 2013. *Pengembangan formulasi pasta gigi ekstrak etanol biji jinten hitam (Nigella sativa. L) dengan penambahan biji siwak (Salvador persica L)*. Makasar: Universitas Muslim Indonesia.

Putra, Wahyu Oktadinata. 2012. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Sebagai Humektan Pada Sediaan Pasta Gigi Minyak Atsiri Sereh Dapur (Cymbopogon Citratus) Terhadap Sifat Fisik Sediaan Dan Daya Antibakteri Streptococcus Mutans*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

Redaksi Agromedia. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat* (cetakan 1), PT. Agromedia Pustaka

R. Voight. Tanpa tahun. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi Kelima. Terjemahan oleh Soendani Noerono Soewandi. 1995. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Ramayanti, Sri dan Idral Purnakarya. 2013. *Peran makanan terhadap kejadian karies gigi*. Jurnal kesehatan Masyarakat.

Riri Julianti, dkk. 2008. *Gigi dan Mulut*. Universitas Riau

Setiawan, Muhammad Hafiz. 2015. *Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L. Meer)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang