



**LAPORAN AKHIR PKM-P**

**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

***BIOWET WIPE*, INOVASI TISU BASAH DENGAN FORMULASI  
KITOSAN SEBAGAI ANTIBAKTERI ALAMI PENGGANTI ALKOHOL**

Oleh:

Wahyu Mutia Rizki	C34100001	2010
Fatmasari Nuarisma	C34100055	2010
Nia Kurniawati	C34100064	2010
Wekson Bagariang	C34110004	2011

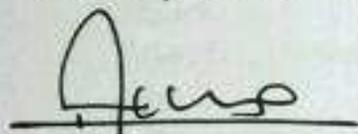
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

## PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan : *Biowet Wipe*, Inovasi Tisu Basah dengan Formulasi Kitosan sebagai Antibakteri Alami Pengganti Alkohol
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Wahyu Mutia Rizki
  - b. NIM : C34100001
  - c. Jurusan : Teknologi Hasil Perairan
  - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat rumah dan No.Hp: Jalan HR. Rasuna Said No. 190B, Tiakar, Payakumbuh, Sumatera Barat / 085762439253
  - f. Alamat email : mutiarizki@hotmail.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : 3
5. Dosen pendamping
  - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Dra. Pipih Suptijah, MBA
  - b. NIDN : 0020105302
  - c. Alamat rumah dan No.Hp: Jalan Sindang Barang Km 5 Kapling No.2 RT 1/ RW 1 Bogor/ 081387564949
6. Biaya Kegiatan Total : Rp 9.000.000,-
  - a. DIKTI : Rp 9.000.000,-
  - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 5 bulan

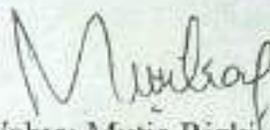
Bogor, 9 April 2014

Menyetujui  
Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan



Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si  
NIP. 19670922 199203 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



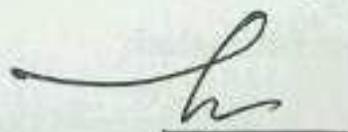
Wahyu Mutia Rizki  
NIM. C34100001

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan IPB

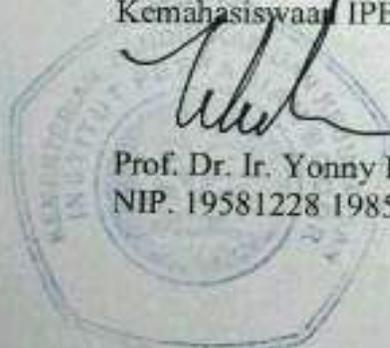


Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping



Dr. Dra. Pipih Suptijah, MBA  
NIP. 19531020 198503 2 001



## ABSTRAK

Manusia sebagai salah satu makhluk hidup selalu berinteraksi dengan lingkungannya. Interaksi tersebut akan menyebabkan terjadinya kolonisasi bakteri di permukaan sel epitel. Koloni tersebut disebut mikroflora normal. Beberapa interaksi bakteri mikroflora dapat membahayakan manusia sebagai inang (bersifat parasit).

Perkembangan dan perubahan pola hidup menyebabkan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebersihan pribadi terutama kebersihan tangan. Tisu basah (*wet wipe*) hadir sebagai jalan keluar pembersih tangan yang praktis, namun beberapa jenis tissu basah menggunakan alkohol dan zat kimia lainnya sebagai antibakteri, dimana penggunaannya pada pembersih tangan dirasa kurang aman terhadap kesehatan. Salah satu bahan alami yang dapat diharapkan sebagai alternatif yang cukup potensial untuk mengganti penggunaan alkohol pada tissu basah (*wet wipe*) adalah kitosan melalui adsorpsi bahan aktifnya. Aplikasi kitosan sebagai antibakteri dalam pembersih tangan selain dinilai lebih aman bagi kesehatan juga dikarenakan belum ada penelitian mengenai aplikasi sifat antibakteri dari kitosan yang diaplikasikan pada tissu basah. Aplikasi kitosan sebagai antibakteri tissu basah memiliki potensi pengembangan yang luas. Selain dapat digunakan sebagai pembersih tangan yang dapat menjaga kesehatan kulit, dapat pula dikembangkan sebagai tissu bayi (*baby wipe*), *napkins*, *bottle wipe*, *sun protection lotion*, dan *wipe deodorant*.

Pengujian yang dilakukan pada tahap awal penelitian ini yaitu karakterisasi kitosan mikrokristalin yang akan digunakan berupa analisis ukuran partikel dan derajat deasetilasi (DD). Ukuran partikel kitosan mikrokristalin yang diperoleh bervariasi mulai dari ukuran 3 $\mu$ m hingga lebih dari 100 $\mu$ m. DD kitosan mikrokristalin yang diperoleh yaitu 80,24%. Pengujian tahap berikutnya yaitu analisis aktivitas antibakteri kitosan. Konsentrasi kitosan mikrokristalin yang digunakan yaitu 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm. Daya hambat terbaik yaitu pada konsentrasi 750 ppm yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil pengujian iritasi, diketahui bahwa tissu basah kitosan mikrokristalin dengan bahan dasar kain *polypropylene non-woven* tidak menimbulkan reaksi iritasi pada hewan coba tikus *Sprague Dawley* pada waktu pengamatan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Pengujian daya antiseptik menunjukkan bahwa tissu basah mampu membunuh bakteri yang terdapat pada tangan sama baiknya dengan tissu basah komersial.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Biowet wipe, Inovasi Tisu Basah dengan Formulasi Kitosan sebagai Antibakteri Alami Pengganti Alkohol”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terutama kepada:

1. DIKTI yang telah mendanai penelitian ini
2. Dr Dra Pipih Suptijah MBA selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan dan pengarahan yang diberikan kepada penulis
3. Prof Dr Ir Joko Santoso MSi selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan
4. Dosen dan staff administrasi yang telah membantu penulis selama perkuliahan
5. Ibu Ema Masruroh SSi dan Mbak Dini Indriani AMd yang telah membantu penulis selama penelitian di laboratorium
6. Keluarga tercinta yang telah memberikan cinta, kasih sayang, semangat, dan doa kepada penulis

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bogor, Juli 2014

## BAB 1 PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Manusia sebagai salah satu makhluk hidup selalu berinteraksi dengan lingkungannya. Menurut Hogenova *et al.* (2004), interaksi terpenting dan terbesar dari suatu organisme dengan lingkungan tergambar dari permukaan sel epitel yang menutupi permukaan tubuh. Mulai dari jam pertama setelah dilahirkan dari lingkungan steril (janin), interaksi makro dan mikroorganisme dimulai dengan interaksi utama berupa masuknya mikroba pada permukaan kulit dan mukosa, gastrointestinal, pernafasan, dan saluran urogenital. Secara fisiologis, interaksi tersebut akan menyebabkan terjadinya kolonisasi bakteri di permukaan sel epitel. Koloni tersebut disebut mikroflora normal.

Kulit manusia memiliki mikroflora normal yang terdapat hampir disemua bagiannya yang terpapar lingkungan. Menurut Hogenova *et al.* (2004), keberadaan mikroflora normal di tubuh manusia pada umumnya bersifat menguntungkan (komensalisme). Menurut Verhulst *et al.* (2009), koloni bakteri tersebut berperan dalam pembentukan aroma manusia. Tanpa bakteri, manusia tidak akan berbau. Banyak komponen volatil yang ditimbulkan oleh bakteri, meskipun beberapa berasal dari strain yang spesifik. Beberapa strain dapat menghasikan lebih dari 60 komponen volatil.

Beberapa interaksi bakteri tersebut juga dapat membahayakan manusia sebagai inang (bersifat parasit) dan dapat menimbulkan infeksi. Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan infeksi adalah *Staphylococcus aureus*. Interaksi sel *S. aureus* telah banyak dipelajari oleh Novick (2003) dan diketahui bahwa bakteri tersebut mengatur dan menentukan tahapan terjadinya proses infeksi. Berdasarkan penelitian Cogen *et al.* (2007), bakteri lain yang terdapat di kulit selain *Staphylococcus* adalah *Corynebacterium*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Brevibacterium*, *Acinetobacterium*, dan *Pseudomonas*.

AlGhamdi *et al.* (2013) menyatakan bahwa kebersihan kulit terutama tangan merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengurangi transmisi agen infeksi dan mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh infeksi. Pencucian tangan merupakan salah satu cara yang sering dilakukan dan dapat mereduksi jumlah bakteri *Escherichia coli*, *S. marcescens*, *S. aureus*, dan *P. aeruginosa* (Kampf & Kramer 2004; Sickert-Bennet *et al.* 2005). Seiring dengan kemajuan teknologi, terjadi perubahan pola hidup menjadi lebih praktis. Tisu basah dapat menjadi salah satu alternatif pembersih tangan yang dapat digunakan dimana dan kapan saja serta mudah diperoleh bila dibandingkan dengan mencuci tangan yang tergantung dengan keberadaan air dan sabun.

Tisu basah yang menggunakan alkohol sebagai antibakteri dirasa kurang aman bagi kesehatan karena alkohol merupakan pelarut organik. (Block 2001). Kandungan lain yang terdapat pada produk kebersihan adalah metilisotiazolinon (MIT) (EPA 1998). Beberapa studi menunjukkan bahwa MIT dapat menimbulkan reaksi alergi dan bersifat sitotoksik. *Personal care* juga banyak mengandung *triclosan* sebagai zat antibakteri. Zat ini dilaporkan tidak bersifat toksik, namun ditemukan beberapa kasus dermatitis atau iritasi kulit setelah terpapar *triclosan*. Hal ini membuktikan bahwa *triclosan* mungkin bersifat *photoallergic contact dermatitis* (PACD) (APUA 2011). Berdasarkan hal ini maka perlu dicari zat antibakteri lain yang aman dan efektif.

Kitosan merupakan salah satu senyawa yang dapat dimanfaatkan dalam bidang farmasi sebagai antibakteri. Kitosan merupakan senyawa turunan dari kitin dengan rumus kimia poli (2-amino-2-dioksi- $\beta$ -D-Glukosa) (Kaban 2009). Pemanfaatan kitosan sebagai antibakteri mengingat kemampuan muatan positifnya yang dapat berinteraksi dengan permukaan sel bakteri yang bermuatan negatif, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan koloni bakteri. Kitosan

sangat potensial sebagai antibakteri karena senyawa ini merupakan polimer alami hasil senyawa turunan kitin sehingga diharapkan aman bagi manusia. (Rahman 2012).

Aplikasi kitosan sebagai antibakteri pada tisu basah dinilai aman sehingga perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut. Tuntutan pola hidup yang semakin praktis juga menjadi salah satu alasan dilakukannya penelitian yang bertujuan mengembangkan produk tisu basah yang aman bagi penggunaannya. Produk hasil pengembangan tisu basah ini sangat beragam, selain pengganti *hand sanitizer*, dapat dikembangkan menjadi tisu basah khusus balita (*baby wipe*), *napkins*, dan *bottle wipe*. Tisu basah kitosan adalah produk tisu basah yang menggunakan kitosan sebagai antibakteri yang dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan bakteri.

## **B. Perumusan Masalah**

- (1) Kebersihan tangan merupakan faktor penting yang dapat menghambat transmisi mikroba tersebut, pencucian tangan dengan air dan sabun dinilai kurang praktis.
- (2) Peningkatan pola hidup masyarakat membuat waktu menjadi sesuatu yang sangat berharga sehingga dibutuhkan alternatif pembersih tangan yang praktis dan memiliki kegunaan yang luas.
- (3) Berdasarkan penelitian Sikbert-Bennett *et al.* (2005), paparan bahan desinfektan pada tisu basah dan *handsanitizer* yang umum terdapat dipasaran selama 10 detik menunjukkan pengurangan jumlah *Serratia marcescens* sebesar 1,15 hingga 2,01  $\log_{10}$ . Penurunan jumlah mikroba ini hampir sama dengan penggunaan *tap water*.
- (4) Dibutuhkan agen antimikroba baru yang dapat mereduksi jumlah mikroba pada tangan lebih baik dari agen antimikroba yang ada di pasaran.

## **C. Tujuan Program**

Penelitian aplikasi kitosan sebagai antibakteri alami pada tisu basah bertujuan menentukan efektivitas antibakteri tisu basah (*biowet wipe*) kitosan dan membandingkan kemampuan antibakteri tisu basah berbasis kitosan dengan tisu basah komersial.

## **D. Luaran yang Diharapkan**

- (1) Adanya alternatif pembersih tangan yang aman dan alami.
- (2) Adanya inovasi pembersih tangan yang memiliki manfaat kesehatan terhadap kulit.
- (3) Adanya alternatif tisu basah dengan kegunaan yang luas seperti *napkins*, *baby wipe*, dan *bottle wipe*.
- (4) Pengembangan lebih lanjut dari produk tisu basah kitosan adalah sebagai *sun protection lotin wipe* dan *wipe deodorant*.

## **E. Kegunaan Program**

Masyarakat umum:

- (1) Alternatif pembersih tangan yang aman, praktis, serta memiliki manfaat terhadap kesehatan kulit.
- (2) Pengadaan tisu basah yang dapat dibuat secara sederhana oleh masyarakat umum.
- (3) Dapat dilakukan modifikasi penggunaan tisu basah yang dibuat untuk diaplikasikan pada berbagai keperluan rumah tangga.

Industri perikanan: nilai tambah pada limbah industri perikanan seperti karapas udang menjadi kitosan yang memiliki nilai jual tinggi.

Keilmuan dan paten ilmiah

- (1) Pengembangan pembersih tangan berbasis kitosan sebagai antibakteri.

(2) Mengurangi limbah yang ditimbulkan dan industri perikanan terutama udang.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Kitosan**

Kitosan merupakan turunan dari kitin dengan rumus N-asetil-D-glukosamin, merupakan polimer kationik yang mempunyai jumlah monomer sekitar 2000-3000 monomer. Kitosan tidak bersifat toksik dengan LD50 sebesar 16 g/kg BB dan mempunyai BM sekitar 800 kDa. Kitosan dapat berinteraksi dengan bahan-bahan yang bermuatan seperti protein, polisakarida anionik, asam lemak, asam empedu, dan fosfolipid. (Suptijah 2006). Li Du *et al.* (2009) menyatakan bahwa kitosan memiliki kombinasi sifat yang unik, seperti *biocompatibility*, *biodegradability*, mengikat logam, dan memiliki aktivitas antibakteri. Hal ini menyebabkan kitosan memiliki berbagai potensi pemanfaatan di beberapa bidang seperti bioteknologi, farmasi, pengolahan limbah, kosmetik, dan *food science*.

### **B. Potensi Kitosan sebagai Zat Antibakteri**

Kitosan dapat digunakan sebagai zat antibakteri dengan mekanisme kitosan dapat berikatan dengan membran sel, diantaranya glutamat yang merupakan komponen sel (Waty 2012). Potensi kitosan sebagai antibakteri didasarkan pada interaksi awal antara kitosan dan bakteri yang bersifat elektrostatis. Kitosan memiliki gugus fungsional amina (-NH<sub>2</sub>) yang bermuatan positif sangat kuat, sehingga dapat berikatan dengan dinding sel bakteri yang relatif bermuatan negatif. Ikatan ini mungkin terjadi pada situs elektronegatif di permukaan dinding sel bakteri. Selain itu (-NH<sub>2</sub>) juga memiliki pasangan elektron bebas sehingga gugus ini dapat menarik mineral Ca<sup>2+</sup> yang terdapat pada dinding sel bakteri dengan membentuk ikatan kovalen koordinasi (Sari 2008).

### **C. Tisu Basah (Wet Wipe)**

Menurut Sikbert-Bennett *et al.* (2005), kebersihan tangan telah dianggap sebagai ukuran penting dalam kampanye kesehatan masyarakat serta kebersihan pribadi. Dengan memperhatikan kebersihan tangan secara seksama, tingkat penularan penyakit dapat diminimalisir. Kebersihan tangan yang baik memiliki potensi untuk mereduksi jumlah mikroorganisme patogen dari tangan dan mengurangi transmisi penyakit menular. Salah satu upaya untuk menjaga kebersihan tangan adalah dengan menggunakan tisu basah (*wet wipe*). Menurut Siegert (2011), selain dapat digunakan sebagai pembersih tangan, tisu basah dapat digunakan sebagai tisu toilet, tisu bayi, dan *hard surface wipe*.

## **BAB 3. METODE PENDEKATAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer melalui hasil percobaan dan didukung oleh data sekunder melalui kajian literatur

## **BAB 4. PELAKSANAAN PROGRAM**

### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 29 Januari hingga 31 Mei 2014. Kegiatan penelitian ini dilakukan di beberapa laboratorium, yaitu Laboratorium Biokimia Hasil Perairan, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan, Laboratorium Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Laboratorium Analisis Bahan Departemen Fisika FMIPA IPB, dan Pusat Studi Biofarmaka IPB, Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR)-BATAN, Laboratorium Pengujian Hasil Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Leteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan, dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL).

## Tahapan Pelaksanaan

Penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan kitosan mikrokristalin dan karakterisasi kitosan yang akan digunakan yang terdiri dari analisis kadar air (AOAC 2005), kadar abu (AOAC 2005), derajat deasetilasi (Domsay 1985), analisis SEM, dan pengujian aktivitas antibakteri dari kitosan (Lalitha 2004 yang dimodifikasi oleh Waty 2012). Penelitian tahap kedua adalah pembuatan tisu basah dengan formulasi kitosan. Penelitian tahap ketiga merupakan karakterisasi tisu basah yang diperoleh yang terdiri dari pengujian daya antiseptik, dan uji iritasi kulit (Drize *et al.* yang dimodifikasi oleh Darwis 2008).

### Analisis kadar air (AOAC 2005)

Prinsip analisis kadar air adalah mengoven cawan beserta sampel dalam oven pada suhu 105°C. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{Berat cawan \& sampel (sebelum)} - \text{berat cawan \& sampel (setelah h)}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

### Analisis kadar abu (AOAC 2005)

Analisis kadar abu dilakukan dengan mengabukan sampel di dalam tanur. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{berat sampel setelah tanur} - \text{berat cawan kosong}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

### Analisis pengukuran derajat deasetilasi

Pengukuran derajat deasetilasi dilakukan dengan metode *base line* yang dapat dilihat pada kurva yang tergambar oleh spektrofotometer.

### Analisis Scanning Electron Microscopy (SEM) (Lin *et al.* 2002)

Ukuran partikel kitosan mikrokristalin yang diperoleh didapat dari hasil SEM menggunakan mikroskop Carl-Zeis EVO50

### Analisis pengujian antibakteri kitosan (Lalitha 2004 yang dimodifikasi oleh Waty 2012)

Aktivitas antibakteri dilihat dari zona hambat pada *paper disc* setelah diinkubasi pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) pada suhu 37°C selama 24 jam.

### Pembuatan tisu basah

Kitosan serbuk dilarutkan dalam asam asetat 1%, dan ditambahkan air steril. Larutan kitosan dihomogenkan. Tisu bersih yang telah dilipat ditempatkan di dasar wadah dan tambahkan larutan kitosan secara perlahan. Tisu dikemas dalam kemasan keadap udara dengan cara *sealing*.

### Uji daya antiseptik (Rahman 2012)

Sidik ibu jari ditempelkan pada media padat *Nutrient Agar* dalam cawan petri. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dihitung. Efektivitas kemampuan kitosan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dilakukan kontak sidik ibu jari pada media *nutrient agar* yang terdapat dalam cawan petri dengan selang waktu jam ke-0; jam ke-0,5; dan jam ke-1.

### Uji iritasi kulit (Drize *et al.* yang dimodifikasi oleh Darwis 2008)

Tikus dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok 1 yang diberi perlakuan tisu basah kitosan, kelompok 2 diberi perlakuan tisu komersial, dan kelompok 3 yang merupakan kontrol, dengan jumlah tiap kelompok sebanyak 3 ekor. Tisu basah diusapkan pada kulit tikus yang telah dicukur. Tikus lalu dibiarkan selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

### Instrumen Pelaksanaan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain polipropilen-*non woven* kitosan mikrokristalin, asam asetat 1,5%, asam asetat 0,5%, alkohol 70%, media NA (*Nutrient Agar*), media NB (*Nutrient Broth*), media MHA (*Mueller Hinton Agar*), biakan *Escherichia coli*, biakan *Staphylococcus aureus*, KBr dan aquades. Peralatan yang digunakan meliputi, timbangan digital, *magnetic stirer*, FTIR MB-3000, *vortex*, autoklaf, pipet mikro, inkubator, labu erlenmeyer, oven, bunsen, ruang laminar, tabung reaksi, *beaker glass*, sudip, cawan petri, batang pengaduk, inkubator, aluminium foil, plastik wrap, rak tabung, gunting, kompor listrik, gelas ukur, gelas piala, wadah-wadah plastik, *paper disc*, pinset, dan jarum *ose*.

### Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

No	Komponen Biaya	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Transportasi ke Pusat Studi Biofarmaka	-	-	-	140.000
2	Transportasi ke BBIA	-	-	-	22.000
3	Transportasi ke PATIR-BATAN	-	-	-	314.500
4	Transportasi ke Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan	-	-	-	51.000
7	Transportasi selama netralisasi	-	-	-	270.000
8	Komunikasi	2x50.000	ribu	51.000	102.000
9	Biaya analisis				
	- Uji antibakteri	3 x pengujian	Parameter		1.344.000
	- FTIR	1	Sampel		150.000
	- SEM	1	Sampel		200.000
	- Evaporasi	2	Liter		200.000
	- Iradiasi	1	Sampel		50.000
10	Supertetra	6	Kapsul	1.000	6.000
11	Pipet tetes	2	Buah	5.000	10.000
12	Alokohol 1 liter	1	Liter	10.000	20.000
13	Tudor	1	Buah	14.000	14.000
14	Nampan	1	Buah	5.000	5.000
15	Toples	8	Buah	8.000	64.000
16	Plsatik wrap	1	Buah	17.000	17.000

17	Plastik tahan panas	1	Bungkus	7.500	7.500
18	Kuarto kas	2	Buah	5.000	10.000
19	Kapas	50	Gram		8.500
20	Sarung tangan	5	Pasang	1.600	8000
21	Masker	5	Buah	1.000	5.000
22	Label	1	pak	5.000	5.000
23	Spidol permanen	1	Buah	5.000	5.000
24	Nota	1	Buah	1.500	1.500
25	Kwitansi	1	Buah	1.500	1.500
26	Tisu	1	Buah	4.300	4.700
27	Alat tulis	-	-	-	13.900
28	Plastik klip	5	Lembar	3.000	15.000
29	Map	1	Buah	12.000	12.000
30	Botol film	6	Buah	1.000	6.000
31	Botol jar	5	Buah	6.000	30.000
32	Kain	4	Meter	4.000	16.000
33	Kertas ph	9	Lembar	2.000	18.000
34	Buku logbook	1	Buah	14.000	14.000
35	Pengiriman kain	-	-	-	20.000
36	Gallon	1	Galon	15.000	15.000
37	Aqua 1,5 L	15	Botol	3.000	45.000
38	Akuades	10	Liter	2.000	20.000
39	Jerigen	1	Buah	6.000	6.000
40	Tisu	1	Gulung	4.500	4.500
41	Kitosan	40	Gram	13.500	54.000
42	Paper disc	24	lembar	2.000	48.000
43	Persiapan monev				42.000
44	Plastik klip	1	bungkus	15.000	15.000
45	Baterai	1	buah	10.000	10.000
46	Penyewaan kandang	-	-	-	640.000
47	Tikus putih	12	ekor	27.500	330.000
48	Spidol permanen	2	Buah	5.000	10.000
49	Uji viskositas	2	sampel	25.000	50.000
50	Pulsa modem	-	-	-	909000
51	alkohol	1	liter	20.000	20.000
52	Tisu gulung	1	buah	5.000	5.000
53	gillette	1	buah	10.000	10.000
54	gunting	1	buah	5.000	5.000
55	Mittu	1	buah	2.900	2.900
56	Gloves, kain kasa, plester	-	-	-	18.000
57	plester	1	buah	5.000	5.000
58	Media NA	-	-	-	112.000
59	masker	5	pasang	1.000	5.000
60	Sarung tangan	-	-	-	15.000
61	Paper disk	22	lembar	2.000	44.000

62	frame	1	buah	60.000	60.000
63	Sarung tangan, masker	-	-	-	25.000
64	Sarung tangan, masker	-	-	-	20.000
65	Sarung tangan, gloves, masker	-	-	-	25.000
66	Biaya perawatan tikus	-	-	-	440.000
67	Biaya uji proksimat	-	-	-	42.000
68	Foto copy	-	-	-	36.000
69	Pulsa	-	-	-	50.500
70	NA, NB, MHA				102.300
71	Pulsa modem				808.000
72	Autoklaf, oven, laminar, inkubator, spektrofotometer, magnetic stirrer				307.500
73	Pembayaran akhir laboratorium				566.200
74	SEM				450.000
75	Biaya pengiriman sampel				19.000
76	NaOH, asam aetat				17800
77	Foto kopi, jilid, print				100400
78	Konsumsi anggota monev				113.000
79	Pembuatan poster				300.000
Jumlah total					9.012.100

## BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Pembuatan Kitosan Mikrokristalin dan *Analisis Scanning Electron Microscopy (SEM)*

Rendemen kitosan mikrokristalin yang dihasilkan adalah sebesar 51,4080%. Analisis proksimat dilakukan untuk menentukan kualitas kitosan mikrokristalin. Analisis proksimat yang dilakukan terdiri dari analisis kadar air, kadar abu, dan kadar nitrogen. Hasil analisis proksimat kitosan mikrokristalin disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis proksimat kitosan mikrokristalin

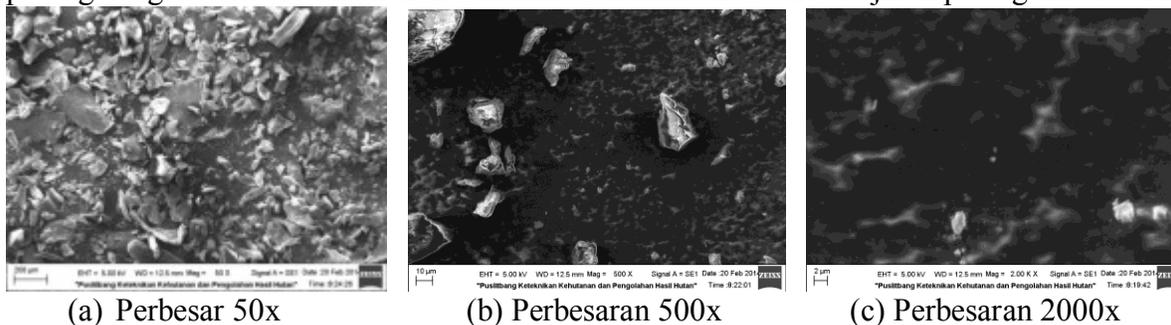
Spesifikasi	Hasil uji	Standar mutu kitosan*
Kadar air	8,56%	≤ 10%
Kadar abu	2,05%	≤ 2%
Kadar nitrogen	5,99%	≤ 5%

Sumber: \* Suptijah *et al.* (1992)

Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar air kitosan mikrokristalin yang dihasilkan sebesar 8,56%. Hal ini menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu yaitu memiliki kadar air ≤ 10%. Kadar air yang terkandung di dalam kitosan dipengaruhi oleh proses pengeringan. Tingginya kadar nitrogen dapat disebabkan oleh adanya pengotor berupa reaksi alkali yang tertinggal selama proses pencucian

Karakteristik fisik kitosan mikrokristalin seperti ukuran partikel dan morfologi kitosan mikrokristalin diukur menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy (SEM)*. Analisis SEM dilakukan dengan perbesaran 50, 500, dan 2000, Ukuran kitosan mikrokristalin yang diperoleh

berkisar antara 3-100 $\mu$ m. Ukuran partikel kitosan mikrokristalin masih sangat bervariasi. Hal ini dapat disebabkan oleh proses *sizing* yang belum sempurna sehingga tidak semua partikel kitosan terpotong dengan baik. Hasil analisis SEM kitosan mikrokristalin disajikan pada gambar berikut.



(a) Perbesar 50x

(b) Perbesar 500x

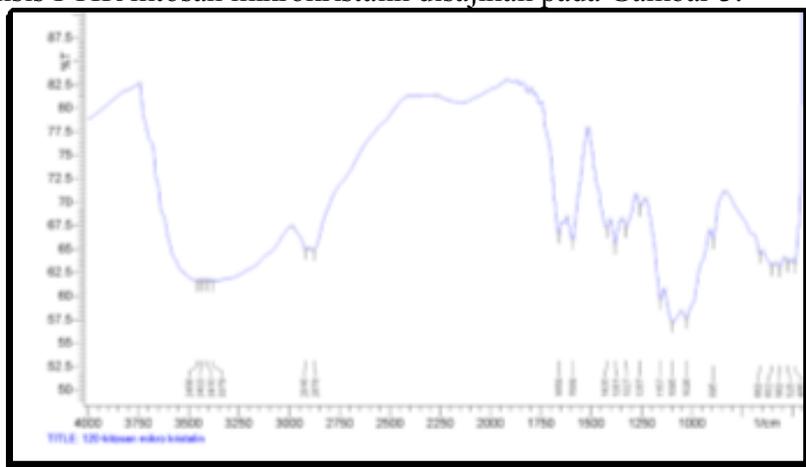
(c) Perbesar 2000x

Gambar 1 Hasil *Scanning Electron Microscopy* kitosan mikrokristalin.

Kitosan mikrokristalin yang dihasilkan memiliki bentuk speris yang tidak sempurna. Hal ini terlihat dari bentuk bulatan mikropartikel yang tidak halus. Permukaan kitosan mikrokristalin tidak rata dan terdapat lekukan. Hal ini diduga karena proses pengeringan partikel kitosan mikrokristalin menggunakan *vacuum drying*.

## B. Hasil Analisis FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

Spektrum inframerah digunakan untuk penentuan derajat deasetilasi kitosan mikrokristalin yang digunakan serta penentuan gugus fungsi. Deasetilasi merupakan penghilangan gugus asetil (-COOH) dengan pengolahan alkali, biasanya menggunakan NaOH. Derajat deasetilasi dari kitosan bervariasi antara 56-99% (Sofia *et al.* 2010). Semakin tinggi derajat deasetilasi maka kitosan akan semakin aktif karena semakin banyak gugus amina yang menggantikan gugus asetil. Hasil analisis FTIR kitosan mikrokristalin disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2 Spektrum FTIR kitosan mikrokristalin.

Hasil perhitungan Derajat Deasetilasi (DD) kitosan mikrokristalin yang dihasilkan yaitu 80,24%. Gugus fungsi kitosan mikrokristalin dapat dilihat dari puncak spektrum dan bilangan gelombangnya. Karakteristik gugus fungsi kitosan mikrokristalin yang dihasilkan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Karakteristik gugus fungsi kitosan mikrokristalin

Gugus Fungsional	Bilangan gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Bilangan gelombang hasil penelitian (cm <sup>-1</sup> )
OH	3300-3600 <sup>a</sup>	3379-3456
CH	2853-3962 <sup>a</sup>	2878-2916
NH	1650 <sup>b</sup>	1659
Amida	1550 <sup>b</sup>	1589
C=O	1070 <sup>b</sup>	1095

Keterangan: <sup>a</sup>Nur (1989), <sup>b</sup>Zahid (2012)

Kitosan mikrokristalin hasil penelitian menunjukkan terdapat serapan gugus OH pada bilangan gelombang 3456 cm<sup>-1</sup>, dan kitosan murni hasil penelitian Miya *et al.* (1984) pada bilangan gelombang 3455 cm<sup>-1</sup>. Kitosan murni pada bilangan gelombang 2869 cm<sup>-1</sup> memiliki serapan yang kuat yang menunjukkan adanya gugus alkana, sedangkan pada kitosan mikrokristalin terdapat pada bilangan gelombang 2878 cm<sup>-1</sup>. Perbedaan serapan bilangan gelombang kitosan murni dengan kitosan mikrokristalin diduga dipengaruhi oleh kadar air kitosan yang berbeda saat pengujian.

### C. Iradiasi Kain *Polypropylen non woven* (PP *nonwoven*)

Menurut Eid *et al.* (2012), kain *nonwoven* merupakan tekstil dimana strukturnya dibentuk dari ikatan serat kain secara mekanis, kimia, panas, atas kombinasi ketiganya. Jenis kain ini banyak digunakan dibidang medis dan bidang terkait lainnya. Sebelum digunakan, kain PP *nonwoven* yang menjadi bahan dasar tisu basah harus disterilkan terlebih dahulu dengan cara iradiasi menggunakan sinar gamma dengan dosis 25 kGy.

### D. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kitosan Mikrokristalin

Pengujian aktivitas antibakteri pada kitosan mikrokristalin dilakukan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan empat konsentrasi berbeda, yaitu 100 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 750 ppm, dengan kontrol positif *tetracycline* dan kontrol negatif air steril. Hasil pengujian antibakteri disajikan pada lampiran. Hasil uji aktivitas antibakteri kitosan mikrokristalin menunjukkan bahwa daya hambat terbaik terdapat pada konsentrasi 750 ppm dengan daya hambat rata-rata sebesar  $10,34 \pm 0,16$  mm terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan mikrokristalin terbaik adalah sebesar 750 ppm. Hal ini terlihat dari diameter zona bening yang paling besar, yaitu 7,80 mm. Menurut Chung *et al.* (2004), kitosan terserap lebih banyak pada dinding sel bakteri Gram negatif.

### E. Hasil Uji Iritasi

Sensitisasi kulit (dermatitis kontak alergi) adalah reaksi kulit imunologis yang dimediasi oleh suatu zat (Padol *et al.* 2011). Hasil pengujian menunjukkan derajat iritasi adalah 0 pada semua selang waktu pengamatan. Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat reaksi eritema dan edema pada kulit tikus yang terpapar kitosan mikrokristalin pada kain *polypropylene non-woven*. Hasil yang diperoleh sama dengan penelitian Wrześniewska-Tosik *et al.* (2008), dimana benang keratin yang mengandung kitosan tidak menimbulkan iritasi pada kulit hewan coba. Hasil pengujian iritasi berbeda-beda tergantung pada substansi yang diujikan, konsentrasi substansi, dan lama waktu kontak dengan kulit (Faccini dan Guillot dalam Balls *et al.* 1983).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi reaksi iritasi kulit, diantaranya ukuran molekul iritan, ionisasi, polarisasi, kelarutan lemak, dan faktor lain yang berkaitan dengan penetrasi kulit. Dosis iritan yang terserap kulit juga bervariasi. Semakin lama waktu paparan dan semakin banyak volume iritan akan meningkatkan penetrasi iritan ke dalam kulit sehingga memberikan respon iritasi yang lebih besar. Jika terjadi paparan yang berulang, pemulihan dari paparan sebelumnya mempengaruhi respon selanjutnya. Lingkungan juga mempengaruhi reaksi iritasi. Kelembaban lingkungan yang rendah akan meningkatkan respon terhadap iritan, terutama pada musim dingin. Hal ini disebabkan oleh rendahnya laju evaporasi yang menyebabkan lapisan *stratum corneum* menjadi lebih permeabel (Weltfriend *et al.* 2004).

#### F. Hasil Uji Daya Antiseptik

Hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa perbedaan sediaan uji mempengaruhi jumlah koloni bakteri pada tangan ( $p < 0,05$ ). Efektivitas tisu basah hasil penelitian dalam mereduksi jumlah mikroba tidak berbeda nyata dengan tisu basah komersial, namun terdapat perbedaan signifikan dengan kontrol negatif. Hasil pengujian juga menunjukkan kemampuan tisu basah komersial dalam mereduksi mikroba tidak memberikan perbedaan yang signifikan dengan kontrol negatif.

Pengambilan jumlah koloni bakteri dilakukan pada selang waktu yang berbeda, yaitu sesaat setelah diberi perlakuan (jam ke-0), 30 menit setelah diberi perlakuan (jam ke-0,5), dan 60 menit setelah diberi perlakuan (jam ke-1). Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama perlakuan yang diberikan mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan perlakuan yang mampu menurunkan jumlah bakteri lebih cepat. Hasil pengujian daya antiseptik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan hasil uji efektivitas antiseptik dengan metode *replica plating*

Sediaan uji	Jam ke-	Ulangan		
		1	2	3
Tisu basah kitosan mikrokristalin (750ppm)	0	10	33	21
	0,5	1	1	1
	1	0	0	0
Tisu basah komersial	0	23	44	10
	0,5	4	1	3
	1	0	1	1
Kontrol negatif	0	50	34	40
	0,5	6	2	6
	1	1	0	2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa satu jam setelah pemberian perlakuan tisu basah dengan konsentrasi kitosan mikrokristalin sebesar 750 ppm, mampu menurunkan jumlah mikroba pada tangan hingga 0 koloni, sedangkan tisu basah komersial dan pencucian tangan dengan air kran hingga 1 koloni. Menurut Jehanpour *et al.* (2007), kitosan dengan konsentrasi kurang dari 100 ppm mampu mereduksi jumlah mikroba lebih dari 99% dari jumlah mikroba awal. Fungal kitosan yang merupakan kitosan yang diekstraksi dari dinding sel *Rhizopus oryzae* mampu mereduksi 60% koloni mikroba yang terlihat pada konsentrasi 200 ppm.

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Tisu basah *polypropylene non-woven* yang diformulasikan dengan kitosan mikrokristalin berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai produk komersial. Kitosan mikrokristalin yang digunakan memiliki DD sebesar 80,24% dengan ukuran yang bervariasi. Aktivitas antibakteri kitosan mikrokristalin terbaik pada bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus* secara *in vitro* yaitu pada konsentrasi 750 ppm dan digunakan sebagai konsentrasi terbaik untuk tisu basah. Efektifitas daya antiseptik tisu basah kitosan mikrokristalin tidak berbeda nyata dengan tisu basah komersial, namun menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kontrol negatif. Tisu basah kitosan mikrokristalin tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit tikus putih galur *Sprague Dawley* sehingga dapat digunakan secara berulang.

### Saran

Saran yang dapat diajukan dari penelitian ini yaitu diperlukannya penelitian lebih lanjut mengenai dampak penggunaan tisu basah *polypropylene non-woven* secara *in vivo* berupa pengujian *Allergic Contact Dermatitis* (ACD) baik pada kulit hewan coba maupun pada kulit manusia, serta penentuan daya antiseptik dengan metode yang berbeda.

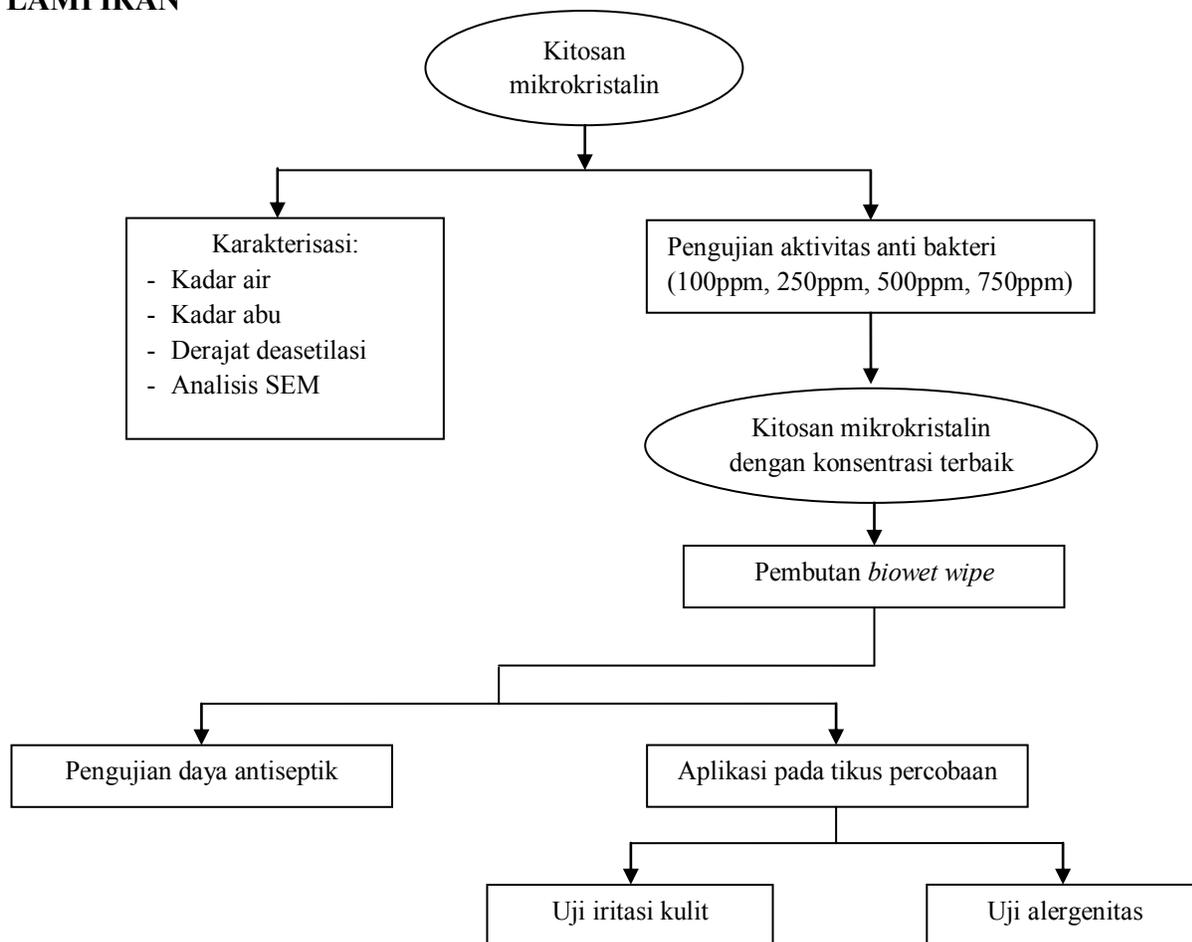
## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methode of Analysis of Analytical Chemist. AOAC International*. UK. Editor Cunniff PA. Elsevier Science Ltd
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [APUA] Alliance for the Prudent Use of Antibiotics. 2011. Triclosan. [www.apua.org](http://www.apua.org), dapat diakses di [www.tufts.edu/med/apua/consumers/personal\\_home\\_21\\_4240495089.pdf](http://www.tufts.edu/med/apua/consumers/personal_home_21_4240495089.pdf)
- [EPA] Environmental Protection Agency. 1998. methylisothiazolinone. EPA-738-F-98-008, dapat diakses di [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- AlGhamdi K, AlHomoudi FA, Khurram H. 2013. Skin care: historical and contemporary views. **In press**.
- Balls M, Riddell RJ, Worden AN. 1983. *Animals and Alternatives in Toxicity Testing*. Florida (US): Academic Press Inc.
- Block S. 2001. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4<sup>th</sup>. Edition. Williams and Wilkins. P.
- Chung Y, Su Y, Chen C, Jia G, Wang H, Wu JCG, Lin J. 2004. Relationship between antibacterial activity of chitosan and surface characteristics of cell wall. *Acta Pharmacol Sin*. 25(7): 932-936.
- Cogen AJ, Nizet V, Gallo RL. 2007. Skin microbiota: a source of disease or defence?. *Brit. J. Dermatol*. 158:442-455.

- Darwis D. 2008. Uji praklinis pembalut luka hidrogel berbasis PVP steril iradiasi menggunakan tikus putih: evaluasi iritasi kulit dan sensitisasi. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan radiasi*. 4(1):51-59.
- Domsay T M, Robert. 1985. Evaluation of infra red spectroscopic techniques for analyzing chitosan. *Macromol Chem* 186: 1671.
- Eid YM, Khalifa TF, Ibrahim GE. 2012. Preparation and Characterization of Antibacterial Nonwoven Fabrics. Faculty of Applied Arts, Helwan University.
- Hogenova HT, Stepankova R, Hudcovic T, Tuckova L, Cukrowska B, Zadnikova RL, Kozakova H, Rossmann P, Bartova J, Sokol D, Funda DP, Borovska D, Rehakova Z, Sinkora J, Hofman J, Drastich P, Kokesova A. 2004. Commensal bacteria (normal microflora), mucosal immunity and chronic inflammatory and autoimmune diseases. *Immunology Letters* 93(2004):97-108.
- Islam MM, Masum SM, Mahbub KR, Haque MZ. 2011. Antibacterial activity of crab-chitosan against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *J Adv Res* 2(4):63-66
- Jeihanpour A, Karimi K, Taherzadeh MJ. 2007. Antimicrobial properties of fungal chitosan. *Res. J. Biol. Sci.* 2(3): 239-243.
- Kaban J. 2009. Modifikasi Kimia dari Kitosan dan Aplikasi Produk yang Dihasilkan. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Kimia FMIPA USU Medan.
- Kampf G, Kramer A. 2004. Epidemiologic background of hand hygiene and evaluation of the most important agents for scrubs and rubs. *Clin Microbiol* 17(4):863-893.
- Lin S, Huff HF, Hsieh F. 2002. Extruction process parameter, sensory characteristics and structural properties of a high moisture soy protein meat analog. *J Food Sci.* 67:1066-1072
- Miya M, Iwamoto R, Mima S. 1984. FT-IR study of intermolecular interactions in polymer blends. *J. Polym. Sci. Polym. Phys.* 22:1149-1151.
- Novick R.P. 2003. Autoinduction and signal transduction in the regulation of staphylococcal virulence. *Mol. Microbiol.* 48(6):1429-1449.
- Nur MA. 1989. *Spektroskopi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Rahman MA. 2012. Kitosan sebagai bahan antibakteri alternative dalam formulasi gel pembersih tangan (*hand sanitizer*) [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Säkkinen M. 2003. Biopharmaceutical evaluation of microcrystalline chitosan as release-rate-controlling hydrophilic polymer in granules for gastroretentive drug delivery [Disertasi]. Helsinki: Department of Pharmacy University of Helsinki.
- Sari Y. 2008. *Pengaruh Pemberian Biodek terhadap Kualitas Limbah Cair Tahu*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Sickbert-Bennett EE, Webber DJ, Gergen-Teague MF, Sobsey MB, Samson GP, Rutala W. 2005. Comparative efficacy of hand hygiene agents in the reduction of bacteria and viruses. *Am J Infect Control.* 33(2):67-77.

- Siegert W. 2011. Preservatives trends in wet wipe. *SOFW Journal* 137(5):44-51.
- Sofia I, Pirman, Haris Z. 2010. Karakterisasi fisikokimia dengan fungsional kitosan yang diperoleh dari limbah cangkang udang windu. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia* 9(1):11-18.
- Suptijah P. 2006. Deskripsi karakteristik fungsional dan aplikasi kitin kitosan. *Prosiding Seminar Nasional Kiton Kitosan*. 2006:14-24.
- Verhulst NO, Beijleveld H, Knols RGJ, Takken W, Schraa G, Bouwmeester HJ, Smallegange RC. 2009. Cultured skin microbiota attracts malaria mosquitoes. *Malaria Journal*. 8(302):1-12.
- Waty HR. 2012. Modifikasi kitosan pada aplikasi plester luka berbasis kitosan (*chitoplast*) sebagai *transdermal patch* antibakteri [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Weltfriend S, Ramon M, Maibach H. 2004. *Dermatotoxicology* 6<sup>th</sup> Edition, Zhai H dan Maibach HI, editor. Washington DC (US): CRC Press LLC.
- Zahid A. 2012. Uji efektivitas kitosan mikrokristalin sebagai alternatif zat antibakteri alami dalam *moutwash* [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

## LAMPIRAN



Lampiran 1 Diagram alir tahapan penelitian.

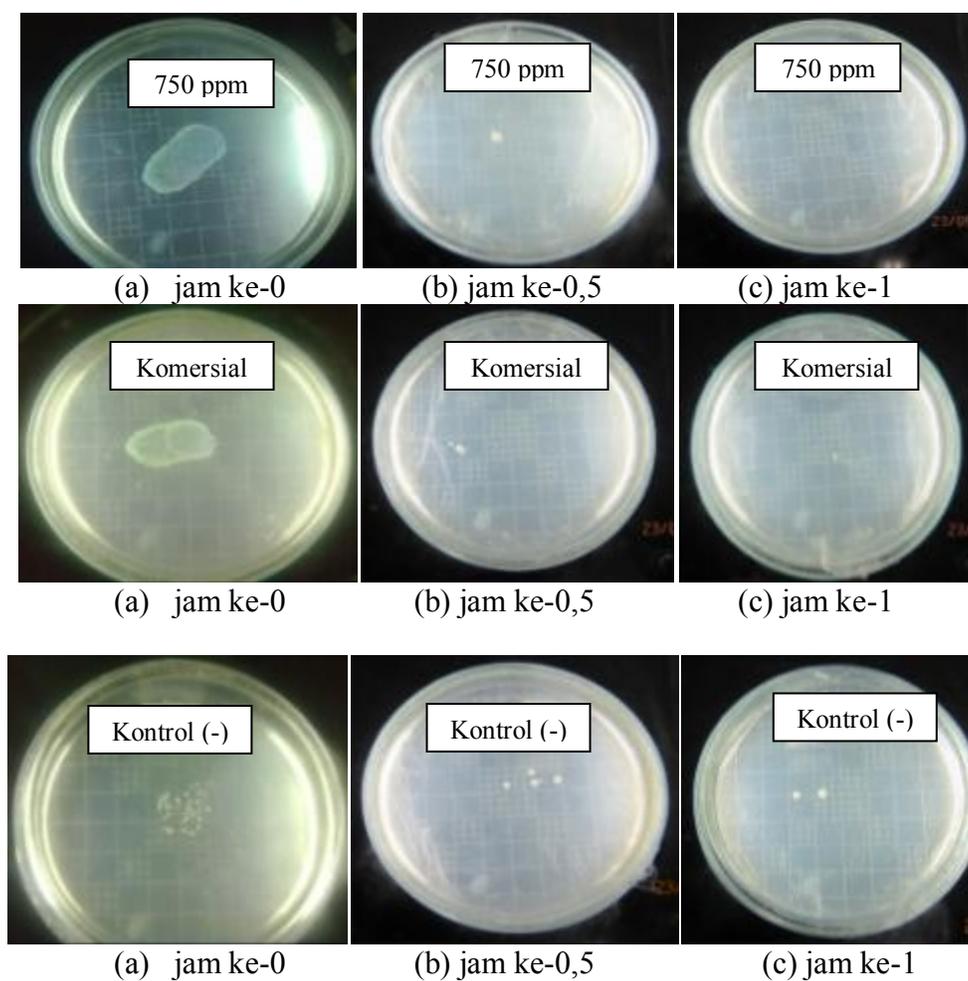
## Lampiran 2 Hasil pengujian aktivitas antibakteri kitosan mikrokrystalin

Parameter	Konsentrasi	Diameter zona hambat (sebelum dikurangi diameter cakram)
<i>Escherichia coli</i>	100 ppm	6,70 mm 6,20 mm 6,00 mm
	250 ppm	6,70 mm 6,60 mm 7,00 mm
	500 ppm	7,60 mm 8,00 mm
	750 ppm	
<i>Staphylococcus aureus</i>	100 ppm	6,00 mm 6,00 mm 6,91 mm
	250 ppm	6,49 mm 7,83 mm 7,61 mm
	500 ppm	10,45 mm 10,22 mm
	750 ppm	

## Lampiran 3 Data derajat iritasi

Perlakuan	Derajat iritasi		
	24 jam	48 jam	72 jam
750 ppm	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
Tisu komersial	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
Kontrol negatif	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0

## Lampiran 1 Dokumentasi uji daya antiseptik



## Lampiran 2 Dokumentasi uji iritasi

Perlakuan tisu basah dengan konsentrasi kitosan mikrokristalin 750 ppm



(a) Jam ke-24

(b) Jam ke-48

(c) jam ke-72

Perlakuan tisu basah komersial



(a) Jam ke-24

(b) Jam ke-48

(c) Jam ke-72

Tanpa perlakuan (kontrol negatif)



(a) Jam ke-24

(b) Jam ke-48

(c) Jam ke-72

## Lampiran 3 Dokumentasi uji aktivitas antibakteri

(a) *Escherichia coli*(b) *Staphylococcus aureus*

### A. Bukti-Bukti Pendukung Kegiatan



(a) Pelarutan kitosan dengan asam asetat 1,5%



(b) Penambahan akuades



(c) Sizing



(d) Presipitasi dengan NaOH 3N

Proses pembuatan kitosan mikrokrystalin



Hasil uji aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*.



Hasil uji aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*

**B. Bukti Pembayaran**

**GEPIAR** (Growth Evaluation and Pathogen Identification) form with handwritten entries. Includes a table for recording bacterial strains and their characteristics.

No	Nama Bakteri	Tempat Asal	Uji Lain
1	Salmonella	...	...

**TUNAS MUDA COPY CENTRE** receipt form. Includes a table for recording items purchased and their prices.

No	Nama Barang	Jumlah	Unit	Nilai
1	...	...	...	...

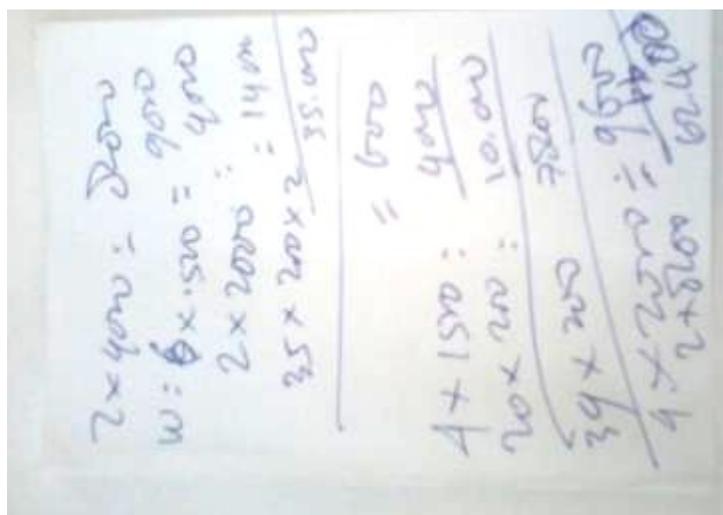
Two blank receipt forms from **GEPIAR** and **TUNAS MUDA COPY CENTRE**, showing the header information and table structure.

A collection of receipt forms from **GEPIAR** and **TUNAS MUDA COPY CENTRE**, including handwritten entries and signatures.

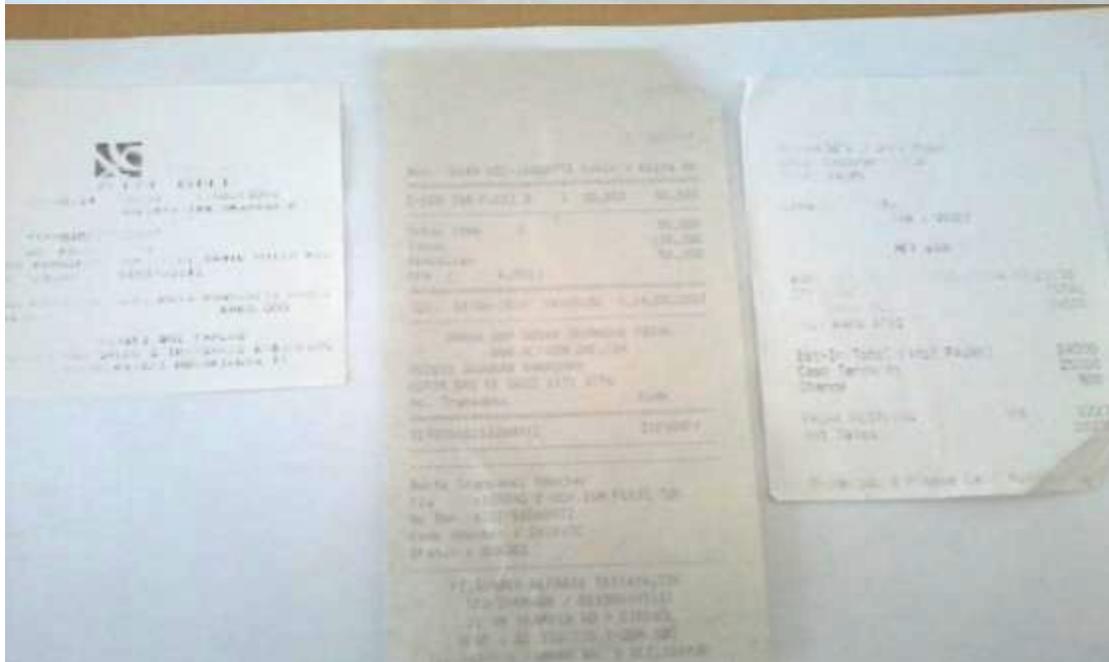
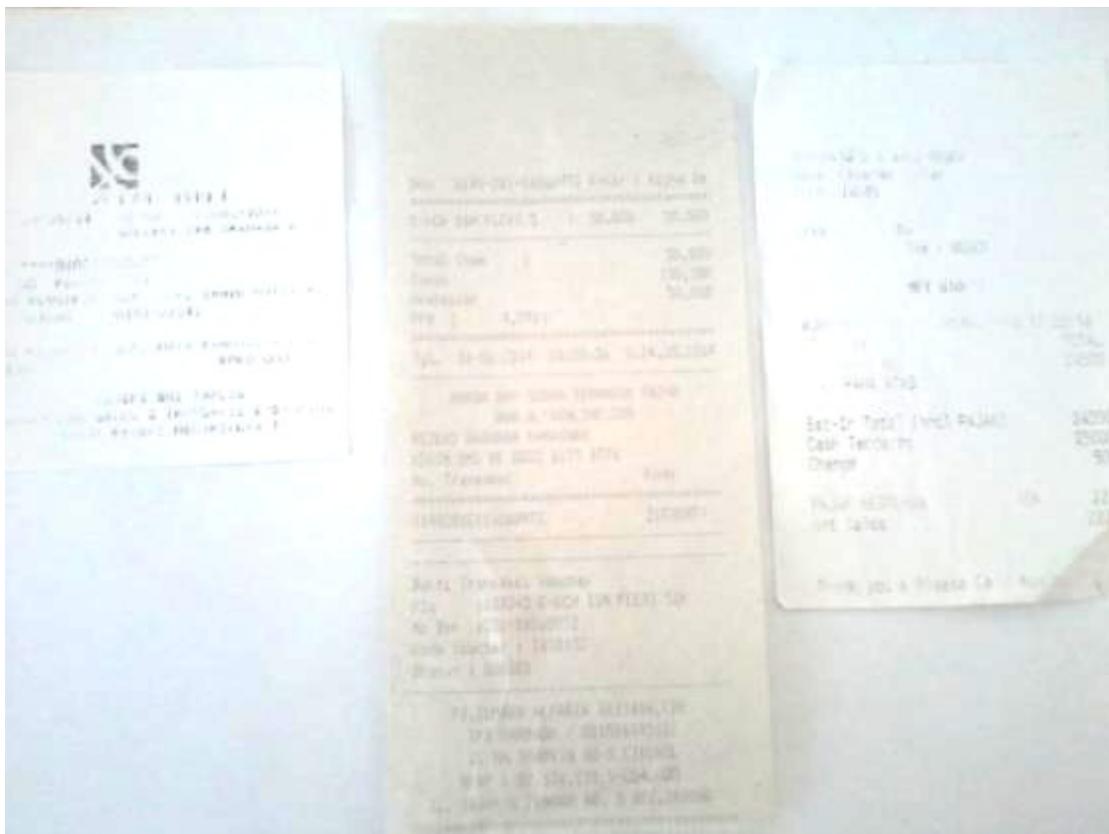
No	Nama Barang	Jumlah	Unit	Nilai
1	...	...	...	...



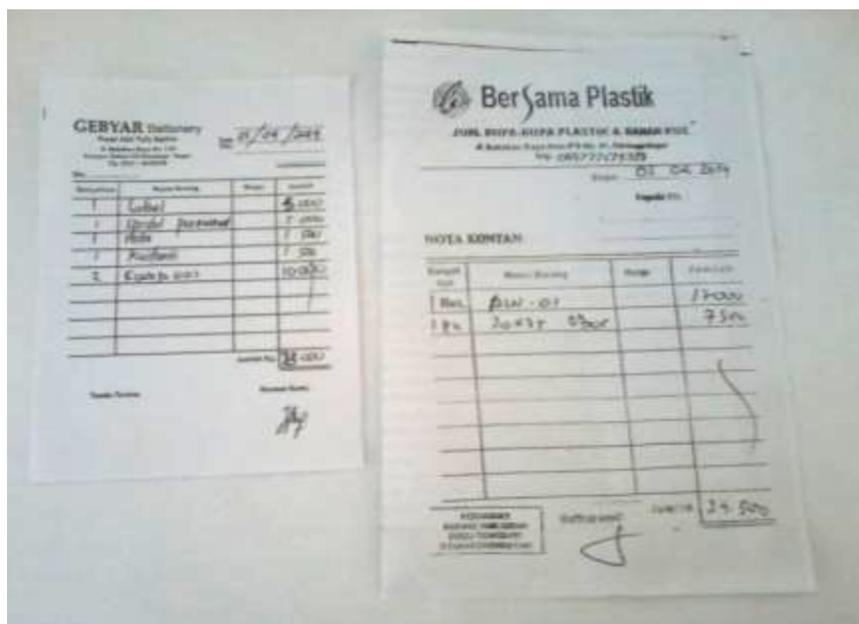








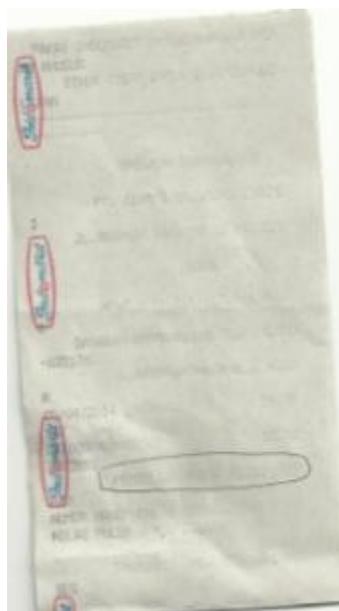












NOTA NO. 314119

BARANG	SAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	Tylos		14.000
	Krayon		5.000
1	Tylos		37.000
			51.000
			<del>45.000</del>

SLIMBER PLASTIK  
JALAN BERSAMA PLASTIK & BERGAMA RISE  
KAWASAN RINGKAS RINGKAS RT. 01/02 KAWASAN  
TEL. 085777179129

**Bersama Plastik**

JALAN BERSAMA PLASTIK & BERGAMA RISE  
KAWASAN RINGKAS RINGKAS RT. 01/02 KAWASAN  
TEL. 085777179129

NO. 02 OK 2019

NOTA KENDAH

BARANG	SAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
Bk	20 x 12		17.000
Pk	20 x 12	0.500	7.500
			24.500

**AMTREN**

AMTREN Ajiwa

BARANG	SAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
	AMTREN		20.000
			20.000

Handwritten notes on lined paper:

Handwritten: Wolery Plata Rise

Handwritten: Empat palat dua nya reput

Handwritten: Arbin pasamit

Handwritten: 2019

Handwritten: Arbin Pasamit

Handwritten: Rp 4000.-