LAPORAN PENELITIAN
RISET PEMBINAAN TENAGA KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES MALANG TAHUN 2013

PERBANDINGAN EFEKTIFITAS STERILISASI PANAS KERING DAN DESINFEKSI TINGKAT TINGGI (TEKNIK REBUS) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI ESCHERECHIA COLI

DISUSUN OLEH:
SUPRAPTI, SST., M.Kes.
IKA YUDIANTI, SST., M.Keb.
SUPITOYO, S.Kp., M.Kes.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
TAHUN 2013

LAPORAN PENELITIAN
RISET PEMBINAAN TENAGA KESEHATAN
POLTEKKES KEMENKES MALANG TAHUN 2013

PERBANDINGAN EFEKTIFITAS STERILISASI PANAS KERING DAN DESINFEKSI TINGKAT TINGGI TEKNIK REBUS TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI ESCHERECHIA COLI

DISUSUN OLEH:
SUPRAPTI, SST., M.Kes.
IKA YUDIANTI, SST., M.Keb.
HUPITOYO, S.Kp., M.Kes.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
TAHUN 2013

LEMBAR PENGESAHAN
Laporan Hasil Penelitian Risbinakes Dengan Judul

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS STERILISASI KERING DAN DESINFEKSI TINGKAT TINGGI TEKNIK REBUS TERHADAP PERTUMBUHAN E. COLLI HEPATITIS – B

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal 29 Nopember 2013

Peneliti Utama

Suprapti,M.Kes

Peneliti I

Ika Yudianti,M.Keb

Peneliti II

Hupitoyo,M.Kes

Mengetahui,
Direktur Poltekkes Kemenkes Malang

B.Doddy Riyadi., SKM., MM
NIP. 19660120 198803 1 001

Ketua Tim Pakar Risbinakes
Poltekkes Kemenkes Malang

Prof. H. Kuntoro, dr., MPH., DR.PH
NIP. 19480808 197601 1 002

Perbandingan Efektifitas Sterilisasi Panas Kering dan Desinfeksi Tingkat Tinggi Teknik Rebus terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. Suprapti, SST., M.Kes., Ika Yudianti, SST., M.Keb., Hupitoyo, S.Kp., M.Kes.

Persalinan merupakan masa yang sangat rentan terhadap invasi mikroorganisme ke dalam tubuh ibu maupun bayi, misalnya bakteri Escherichia coli. Hal ini disebabkan seluruh organ genitalia interna terbuka serta terjadi robekan saat proses persalinan. Terdapat dua metode pemrosesan alat bekas pakai, yaitu sterilisasi panas kering, dan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbandingan efektifitas antara sterilisator panas kering dan DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri E. coli. Desain penelitian ini adalah komparasi, dengan pendekatan *post test only design*. Sampel penelitian ini menggunakan sepuluh jarum yang dikontaminasikan dengan biakan E.coli dari saluran kemih. yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode sterilisasi panas kering lebih efektif dalam hal lama keadaan bebas bakteri, rerata jumlah koloni yang tumbuh. Uji hipotesis dengan t-test sampel bebas dalam α 0.01 ; df n – 1 (5 – 1) = 4; didapatkan t_{table} = 4,604. Oleh karena t_{hitung} (8.67) > t_{table} (4.604) maka hipotesa diterima , artinya ada perbedaan efektifitas pemrosesan alat menggunakan teknik panas kering dan DTT teknik rebus (panas basah). Berdasarkan hasil dapat direkomendasikan sebagai salah satu metode alternatif dalam pemrosesan instrumen bekas pakai.

Kata kunci: sterilisasi, desinfeksi tingkat tinggi, E.coli

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, atas segala rahmat dan perkenan-Nya kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian Riset Pembinaan Tenaga Kesehatan (Risbinakes) Tahun 2013 berjudul "Perbandingan efektifitas sterilisasi panas kering dan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli". Penelitian ini mengalami perubahan judul yang semula Perbandingan Efektifitas Sterilisasi Panas Kering dan Desinfeksi Tingkat Tinggi Teknik Rebus terhadap Virus Hepatitis A menjadi Perbandingan Efektifitas Sterilisasi Panas Kering dan Desinfeksi Tingkat Tinggi Teknik Rebus terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli. Perubahan ini karena Virus Hepatitis A Sulit didapatkan dan tidak adda yang membiakaan karrena virulensinya yang tinggi dan riskan sehingga diganti dengan Escherichia Coli yang dibiakan dari urethra. Pemilihan ini disarkan karena banyak kasus infeksi urethrogenital y ang di sevabkan oleh Escherichia Coli. Penyusunan laporan ini tidak dapat kami selesaikan dengan lancar tanpa dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. B. Doddy Riyadi, SKM, MM., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
2. Dyah Widodo, S.Kp., M.Kes., selaku Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
3. Temu Budiarti, S.Pd., M.Kes., selaku Ketua Jurusan Kebidanan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang
4. Ka. Sub. Unit Laboratorium Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Malang beserta staf
5. Staf Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya Malang

Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Desember 2013

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tindakan Pencegahan Infeksi (PI) tidak terpisah dari komponen-komponen lain dalam asuhan selama persalinan dan kelahiran bayi. Tindakan ini harus diterapkan dalam setiap aspek asuhan kebidanan untuk melindungi ibu, bayi, keluarga, penolong persalinan, dengan mengurangi infeksi karena bakteri, virus, dan jamur. Dilakukan pula upaya untuk menurunkan risiko penularan penyakit berbahaya seperti Hepatitis dan HIV/AIDS (JNPK-KR, 2008:14).

Masa persalinan dan kelahiran bayi merupakan momentum yang paling rawan terhadap masuknya kuman ke dalam tubuh parturien maupun bayi. Hal ini terjadi sebab dalam proses persalinan selalu disertai dengan keluarnya lendir bercampur darah *(blood slym/bloody show)* yang menandakan pecahnya pembuluh darah di sekitar jalan lahir. Risiko masuknya kuman menjadi bertambah ketika terjadi trauma persalinan, misalnya robekan perineum dan atau vagina. Pembuluh darah yang pecah dan jaringan yang terputus ini merupakan *port d'entry* yang baik bagi kuman maupun bakteri. Kuman maupun bakteri yang menginfeksi pada saat persalinan berpotensi menimbulkan infeksi pada masa nifas. Bila infeksi tersebut tidak mendapat pertolongan yang adekuat maka dapat menimbulkan penurunan kualitas hidup

perempuan, atau bahkan mengakibatkan kematian pada masa nifas yang termasuk dalam Angka Kematian Ibu (AKI).

Salah satu bakteri yang sering menjadi penyebab infeksi luka perineum adalah Escherichia coli (E. coli). Bakteri ini merupakan flora normal dalam kolon, dan akan menimbulkan penyakit bila masuk ke dalam organ atau jaringan lainnya. E. coli merupakan penyebab utama meningitis pada bayi baru lahir dan infeksi saluran kemih (ISK) (Entjang, 2003:104). Pada persalinan, ISK dan infeksi lainnya dapat terjadi akibat persalinan lama, instrumen yang tidak terstandar steril atau DTT (Desinfeksi Tingkat Tinggi), atau melakukan tindakan yang tidak aseptik.

Salah satu bentuk usaha PI adalah dengan pemrosesan alat yang telah digunakan dan akan dipakai ulang (bekas pakai/*reusable*) dengan metode sterilisasi maupun DTT (Desinfeksi Tingkat Tinggi). Sterilisasi adalah proses penghilangan semua jenis organisme hidup, dalam hal ini adalah mikroorganisme (protozoa, fungi, bakteri, mycoplasma, virus) yang terdapat dalam suatu benda. Proses ini melibatkan aplikasi *biocidal agent* atau proses fisik dengan tujuan untuk membunuh atau menghilangkan mikroorganisme. Proses sterilisasi seringkali tidak memungkinkan dilakukan oleh bidan dengan sumberdaya terbatas, maka sebagai alternatif instrumen dalam praktik kebidanan diperkenankan untuk disiapkan dalam kondisi Desinfeksi Tingkat Tinggi (DTT), yang dapat diperoleh baik dengan teknik perebusan maupun pengukusan alat.

Pelatihan Asuhan Persalinan Normal (APN) maupun Pelatihan *Contraceptive Technique Updates* (CTU) mengajarkan kepada para bidan untuk mengelola instrumen bekas pakai dengan menggunakan teknik rebus maupun kukus. Teknik ini tidak membutuhkan peralatan yang mahal. DTT teknik kukus/rebus ini harus didahului dengan proses dekontaminasi-cuci-bilas baru kemudian direbus atau dikukus. DTT dikatakan sangat efektif membunuh bakteri vegetatif, mikrobakteria, virus, dan jamur, namun tidak dapat membasmi spora. Setelah di-DTT instrumen dipindahkan ke dalam kontainer yang sudah DTT juga hingga tiba saat pemakaian. Instrumen yang sudah dalam kondisi DTT dikatakan akan tetap dalam kondisi DTT paling lama tujuh hari setelah proses rebus/kukus, setelah itu harus kembali dikukus atau direbus (JNPK-KR, 2008:22).

Saat ini peneliti sering mendapati Bidan Praktik Mandiri (BPM) yang menggunakan sterilisator panas kering untuk pemrosesan alat bekas pakai. Menurut spesifikasi yang tertulis dalam kemasannya, alat tersebut dapat membunuh kuman, bakteri, virus hepatitis B, dan spora. Alat ini juga memerlukan proses awal berupa dekontaminasi dan cuci bilas seperti pada DTT teknik kukus/rebus, hanya saja alat tersebut dapat membuat peralatan menjadi steril dengan ozonisasi, tidak sekedar DTT. Selain itu alat ini juga dinilai lebih praktis sebab pengguna tidak perlu memindahkan peralatan keluar dari sterilisator hingga saatnya digunakan atau disterilkan ulang, dengan kata lain sterilisator tersebut dapat juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan instrumen. Instrumen yang dapat disterilkan dengan alat ini adalah instrumen yang terbuat dari gelas, logam, dan karet.

Dua orang pelatih APN dari dua wilayah berbeda yang diwawancarai oleh peneliti mengatakan bahwa, sebenarnya teknik sterilisasi panas kering yang menggunakan alat yang mirip dengan oven kue tersebut tidak direkomendasikan untuk digunakan oleh bidan. Hal ini disebabkan karena ditengarai alat tersebut tidak dapat menyediakan suhu atau panas yang stabil selama proses sterilisasi berlangsung, sehingga dikhawatirkan tidak memberikan hasil yang optimal. Namun demikian, belum ada bukti penelitian yang menjelaskan perbandingan efektifitas kedua metode tersebut dalam membunuh kuman patogen.

Berdasarkan paparan latar belakang di atas peneliti ingin mempelajari apakah sterilisasi panas kering lebih efektif untuk membunuh bakteri E. coli daripada teknik DTT rebus, sehingga beberapa BPM lebih memilih untuk menggunakan alat sterilisator panas kering dalam memroses alat daripada teknik DTT rebus. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuktikan teknik apa yang lebih sesuai dan reliabel untuk pemrosesan alat bekas pakai dalam praktik bidan mandiri sehari-hari.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: "Apakah sterilisator panas kering lebih efektif dibandingkan dengan DTT teknik rebus dalam mengeliminasi bakteri E. coli?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum:

Untuk mengetahui perbandingan efektifitas antara sterilisator panas kering dan DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri E. coli.

1.3.2 Tujuan Khusus:

1) Diketahuinya efektifitas sterilisasi panas kering terhadap pertumbuhan bakteri E.coli.
2) Diketahuinya efektifitas DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri E.coli.
3) Diketahuinya perbedaan efektifitas antara sterilisasi panas kering dan DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri E.coli.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pembuktian kepada para pembaca, terutama praktisi kebidanan mengenai teknik pengelolaan instrumen bekas pakai yang lebih baik dalam mengeliminasi bakteri E.coli, diantara metode sterilisasi panas kering dan DTT teknik rebus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Sterilisasi

2.1.1.1 Pengertian Sterilisasi

Steril (suci hama) artinya bebas dari segala mikroba baik patogen maupun tidak. Tindakan untuk membuat suatu benda menjadi steril disebut sterilisasi.

Sterilisasi adalah tindakan yang dilakukan untuk menghilangkan semua mikroorganisme (bakteri, jamur, parasit, dan virus), termasuk endospora bakteri pada benda-benda mati atau instrumen (JNPK-KR, 2008). Semua material sebagai subjek proses ini disebut sebagai bahan yang steril. Istilah steril tidak menggambarkan suatu bahan mutlak steril namun lebih tepatnya hampir tidak terdapat kehidupan karena steril tidak dapat dipastikan. Ketika sejumlah mikroorganisme terpapar terhadap suatu perlakuan sterilisasi, mereka tidak akan mati secara langsung spontan melainkan akan mati secara bertahap.

2.1.1.2 Teknik-teknik Sterilisasi

1) Pemanasan Basah

Teknik sterilisasi yang paling pasti adalah menggunakan uap air disertai dengan tekanan yang dilakukan dalam alat yang disebut otoklaf (Syachrurachman dkk, 1994:39). Otoklaf memiliki suatu ruangan yang mampu menahan tekanan diatas 1 atm. Alat – alat atau bahan - bahan yang akan disterilkan dimasukkan ke dalam ruangan ini, setelah udara dalam ruangan ini digantikan oleh uap air, maka ruangan ini ditutup rapat sehingga tekanannya akan meningkat yang juga akan diikuti oleh

kenaikan suhunya. Dengan cara ini akan dapat dicapai tekanan 1 ½ atm dan suhu 121^{0}C. Dengan tekanan dan suhu seperti ini dalam waktu 10 – 12 menit, semua bentuk hidup berikut spora akan dimatikan.

Di dalam otoklaf yang mensterilkan adalah *panas basah*, dan bukan tekanannya. Oleh karena itu setelah air di dalam tangki mendidih dan mulai dibentuk uap air, maka uap air dialirkan ke ruang pensteril guna mendesak keluar semua udara di dalamnya. Apabila masih ada udara yang tersisa, maka udara ini akan menambah tekanan di dalam ruang pensteril yang akan mengganggu naiknya suhu dalam ruang tersebut.

Gambar 2.1 : Otoklaf

2) Pemanasan Kering

A. Pembakaran (*Inceneration*)

Pembakaran merupakan cara sterilisasi yang 100% efektif, tetapi cara ini terbatas penggunaannya. Cara ini biasanya dipergunakan untuk mensterilkan alat penanam kuman (sengkelit atau oese) yaitu membakarnya hingga pijar.Dengan cara ini semua bentuk hidup akan dimatikan. Pembakaran juga dilakukan terhadap bangkai bintang percobaan yang mati.

B. Sterilisasi dengan udara panas *(hot air sterilization)*

Alat – alat yang akan disterilkan dengan cara ini, ditempatkan didalam oven dimana suhu dapat mencapai 160-180°C. Caranya adalah dengan memanaskan udara di dalam oven tersebut (dengan gas atau listrik). Oleh karena daya penetrasi panas kering tidak sebaik panas basah, maka waktu yang diperlukan untuk sterilisasi cara ini lebih lama. Sterilisasi panas kering dilakukan pada suhu 160°C selama 2 jam atau 180°C selama 30 menit dengan waktu pemanasan (*heating-up*) selama 1 jam dan waktu penurunan suhu (*cooling down*) selama 2 jam.

Sterilisasi dengan udara panas ini baik dipergunakan untuk mensterilkan alat-alat gelas seperti; piring petri, pipet, tabung reaksi, labu, dan sebagainya. Dampak pemanasan terhadap kematian mikroorganisme sangat tergantung kepada suhu dan lama waktu sterilisasi. Panas menyebabkan enzim-enzim berhenti bekerja dan sel dapat kekurangan air. Endospora bakteri lebih tahan panas daripada sel vegetatif, tetapi semua bentuk endospora tidak memiliki ketahanan yang sama persis terhadap panas.

Gambar 2.2 : Sterilisator panas kering

Teknik sterilisasi menggunakan ozon (O_3). Ozon merupakan suatu bentuk oksigen alotropis (gabungan beberapa unsur) yang setiap molekulnya memuat tiga jenis atom. Ozon berwarna biru pucat dan merupakan gas yang sangat beracun dan berbau sangit serta dapat mendidih pada suhu ±111,9^{0}C, mencair pada suhu 192,5^{0}C, dan memiliki gravitasi 2,144. Dhirgo Adji dkk dalam Jurnal Sain Vet. Vol. 25 No.1 Tahun 2007 mengulas bahwa penghancuran bakteri pada sterilisasi menggunakan ozon terjadi melalui proses oksidasi langsung. Kekuatan oksidasi ozon dapat merusak membran sel mikroorganisme, dinding sel bagian luar (lisis), dan juga dapat membunuhnya (nekrosis). Bakteri dapat hancur akibat adanya kebocoran pada sitoplasma. Ketika terjadi kontak antara bakteri dan ozon, satu atom oksigen akan melepaskan diri dan mengoksidasi pelindung protein bagian luar yaitu fosfolipid dan lipoprotein bakteri, kemudian atom oksigen yang lain akan berubah menjadi gas dan oksigen.

C. Radiasi Ungu Ultra (ultraviolet)

Mikroorganisme di udara dapat di bunuh dengan penyinaran memakai sinar ungu ultra. Panjang gelombang yang membunuh mikroorganisme adalah di antara 220-290 nm; radiasi paling efektif adalah 253,7 nm. Faktor penghambat dari sinar ungu ultra adalah daya penetrasinya yang lemah. Untuk memperoleh hasil yang baik, maka bahan-bahan yang akan disterilkan, baik berupa cairan, gas, atau aerosol harus dilewatkan (dialirkan) atau di tempatkan langsung di bawah sinar ungu ultra dalam lapisan-lapisan yang tipis.

Absorpsi radiasi ungu ultra menyebabkan modifikasi-modfikasi kimiawi dari nucleoprotein serta menimbulkan hubungan silang (*cross linkages*) antara pasangan-pasangan molekul thymin. Hubungan ini dapat menyebabkan salah baca dari genetic

code, yang akan menghasilkan mutasi yang selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital organism dan kemudian akan mematikannya. Orang-orang yang bekerja dengan atau dekat sumber sinar ungu ultra harus memakai peralatan guna melindungi kornea mereka terhadap iritasi atau kerusakan yang mungkin bersifat permanen.

D. Penyaringan (filtration)

Penyaringan dilakukan dengan mengalirkan cairan atau gas melalui suatu bahan penyaring yang memiliki pori cukup kecil untuk menahan mikroorganisme dengan ukuran tertentu. Saringan akan tercemar sedangkan cairan atau gas yang melaluinya akan steril. Alat saring tertentu juga mempergunakan bahan yang dapat mengadsorpsi mikroorganisme. Saringan yang umum dipakai tidak dapat menahan virus. Penyaringan dilakukan untuk mensterilkan substansi yang peka terhadap panas seperti serum, solusi enzim, toksin kuman, ekstrak sel dan sebagainya.

E. Menyaring Cairan

Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai filter seperti : saringan Seitz, yang mempergunakan bahan asbestos sebaga alat penyaringnya ; saringan berkefeld yang mempergunakan tanah diatomae; saringan Chamberland, yang mempergunakan filter terbuat dari porselen, dan fritted glass filter, yang mempergunakan filter terbuat dari serbuk gelas.

F. Menyaring udara

Untuk menjaga agar suatu alat (labu, tabung) yang sudah steril tidak tercemar oleh kuman. Atau untuk menjaga agar suatu biakan kuman tidak tercemar oelh

kuman lain, maka alat – alat etrsebut harus ditutup dengan kapas, oleh karena kapas basah mudah tembus udara tetapi dapat menahan mikroorganisme. Harus dijaga agar kapas tidka menjadi basah, oleh karena kapas basah memungkinkan kuman menembus ke dalam. Untuk mencegah pencemaran oleh kuman – kuman udara pada waktu menuang pembenihan, dapat dipergunakan suatu alat yang disebut *laminar flow bench dimana* udara yang masuk kedalamnya disaring terlebih dahulu dengan suatu saringan khusus. Saringan ini ada batas waktu pemakaiannya dan harus diganti dengan yang baru apabila sudah tidak berfungsi lagi.

G. Zat – zat Kemoterapik

Salah satu keberhasian yang penting dalam ilmu kedokteran adalah eradikasi pelbagai penyakit infeksi dengan menggunakan zat kemoterapetik, dua Penemuan penting telah merombak cara terapi penyakit infeksi. Yang pertama adalah penemuan Prontosil pada tahun 1935 yang mempunyai kuratif terhadap infeksi streptokokus.Prontosil ini merupakan pendahulu daripada sulfonamide, in vito prontosil tidak bersifat bakteri sdangkan in vivo sifat antibakterinya disebabkan karena pembebasan p-aminobensensulfonamida (sulfonamide). Penemuan kedua adalah ditemukannya antibiotic penisilin oleh Fleming pada tahun 1929, dan kemudian pada tahun 1940 Florey dkk, mendemonstrasikan keampuhan penisilin yang tak tertandingkan serta kemungkinan diekstraksikannya antibiotika tersbut dari cairan biakan. Penemuan diikuti oleh penemuan streptomisin pada tahun 1944, dan hingga kini pencarian antibiotika baru terus berjalan.

2.1.2 Desinfeksi Tingkat Tinggi

2.1.2.1 Pengertian Desinfeksi dan Desinfeksi Tingkat Tinggi

Desinfeksi adalah tindakan yang dilakukan untuk menghilangkan hampir semua mikroorganisme penyebab penyakit yang mencemari benda-benda mati atau instrumen. Atau, suatu tindakan untuk membunuh mikroorganisme patogen (kecuali spora) dengan cara fisik atau kimia, dilakukan terhadap benda mati (Syachrurachman dkk, 1994:39).

Desinfeksi Tingkat Tinggi adalah tindakan yang dilakukan untuk menghilangkan semua mikroorganisme kecuali endospora bakteri dengan cara merebus atau kimiawi (JNPK-KR, 2008:22).

2.1.2.2 Langkah-langkah Desinfeksi Tingkat Tinggi

Tiga proses pokok yang direkomendasikan untuk proses peralatan dan benda-benda lain dalam upaya pencegahan infeksi adalah dekontaminasi, pencucian dan pembilasan, DTT atau sterilisasi.

1) Dekontaminasi

Dekontaminasi adalah tindakan yang dilakukan untuk memastikan bahwa petugas kesehatan dapat menangani secara aman berbagai benda yang terkontaminasi darah dan cairan tubuh. Peralatan medis, sarung tangan, dan permukaan (misalnya meja periksa) harus segera didekontaminasi segera setelah terpapar darah atau cairan tubuh. Segera setelah digunakan, masukkan benda-benda yang terkontaminasi ke dalam larutan klorin 0,5% selama 10 menit. Prosedur ini dengan cepat mematikan virus Hepatitis-B dan HIV.

Gambar 2.3: Dekontaminasi

2) Pencucian dan pembilasan

Cuci bilas adalah cara paling efektif untuk menghilangkan sebagian besar mikroorganisme pada peralatan/perlengkapan yang kotor atau sudah digunakan. Baik sterilisasi maupun DTT menjadi kurang efektif tanpa proses pencucian sebelumnya. Pada langkah ini, instrumen yang telah didekontaminasi diangkat dari larutan klorin, kemudian dibersihkan dengan menggunakan deterjan dan sikat. Selanjutnya dibilas dengan air bersih yang mengalir.

3) DTT Teknik Rebus

Meskipun sterilisasi adalah cara yang paling efektif untuk membunuh mikroorganisme tetapi proses sterilisasi tidak selalu memungkinkan dan praktis. DTT adalah satu-satunya alternatif dalam situasi tersebut. DTT dapat dilakukan dengan cara merebus, mengukus, atau kimiawi. Perebusan merupakan metode DTT yang paling sederhana, murah, mudah, dan efisien. DTT teknik rebus termasuk dalam pemrosesan alat bekas pakai dengan metode pemanasan basah. Caranya adalah sebagai berikut:

a) Menggunakan panci dengan penutup yang rapat, atau dapat juga menggunakan alat perebus lainnya seperti pada gambar 2.4

b) Mengganti air setiap kali mendesinfeksi peralatan

c) Merendam peralatan didalam air sehingga semuanya terendam air

d) Mulai memanaskan air

e) Mulai menghitung waktu pada saat air mulai mendidih

f) Merebus selama 20 menit

g) Mencatat waktu perebusan peralatan di dalam buku khusus

h) Tidak diperbolehkan membuka tutup panci ataupun memasukkan tambahan benda apapun ke dalam air mendidih setelah penghitungan dimulai

i) Setelah 20 menit, instrumen diangkat dari dalam panci dengan menggunakan korentang yang sudah di-DTT dan simpan dalam wadah yang sudah di-DTT pula lalu diangin-anginkan supaya instrumen tidak lembab.

Gambar 2.4: Sterilisator Basah

Gambar 2.5: Langkah Pemrosesan Alat Bekas Pakai

2.1.3 Bakteri Escherichia coli

2.1.3.1 Gambaran Umum

E.coli adalah nama sebuah bakteri yang ditemukan oleh ilmuwan bernama Theodore Escherich. E. coli adalah bakteri berbentuk batang, gram negatif, fakultatif aerob, tidak membentuk spora, dan merupakan flora normal yang hidup dalam usus besar/kolon manusia sehingga termasuk dalam famili Enterobactericeae dan sering disebut kuman enterik atau basil enterik. Sebagian besar kuman enterik tidak menimbulkan penyakit pada *host* apabila kuman tersebut tetap berada di dalam usus besar, namun pada keadaan dimana terjadi perubahan pada *host* atau bila ada kesempatan memasuki bagian tubuh yang lain maka banyak diantara kuman enterik yang mampu menimbulkan penyakit pada tiap jaringan di tubuh manusia.

E.coli dapat melakukan fermentasi laktosa dan glukosa serta menghasilkan gas. Bakteri ini seringkali dijadikan indikator untuk menunjukkan kualitas air rumah tangga, sebab air untuk keperluan rumah tangga seringkali menyebabkan terjadinya epidemi penyakit-penyakit saluran pencernaan. E.coli merupakan penyebab utama meningitis pada bayi baru lahir, infeksi saluran kemih (pyelonefritis, sistitis), pneumonia, endokarditis, infeksi pada luka, dan infeksi nosokomial.

Gambar 2.6: Escherichia coli (sumber: niaid.nih.gov)

Bakteri E.coli menghasilkan kolisin, yang dapat melindungi saluran pencernaan dari bakteri usus yang bersifat patogen. Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, E.coli telah banyak diketahui sifat morfologi, fisiologi, maupun

pemetaan DNA-nya sehingga bakteri ini digunakan untuk menyimpan untaian DNA yang dianggap potensial dari tanaman maupun hewan.

2.1.3.2 Pertumbuhan Bakteri

Kondisi lingkungan sangat memengaruhi kelangsungan hidup mikroorganisme. Supaya dapat bertahan hidup mikroorganisme perlu menyesuaikan diri dengan lingkungan dimana ia berada. Bakteri-bakteri patogen pada manusia termasuk dalam bakteri mesofil. Suhu optimum pertumbuhannya sama dengan suhu tubuh manusia (37^{0}C). Suhu rendah sampai dengan di bawah suhu minimumnya menyebabkan bakteri tidak dapat berkembang biak, pada umumnya tidak segera mematikan bakteri, bahkan ada yang tahan bertahun-tahun pada suhu -70^{0}C. Bakteri yang patogen pada manusia umumnya cepat mati pada suhu 0^{0}C. Sedangkan suhu tinggi lebih membahayakan kehidupan bakteri dibandingkan dengan suhu rendah. Bila bakteri dipanaskan pada suhu di atas suhu maksimumnya, akan segera mati. Semua bakteri baik yang patogen maupun apatogen dalam bentuk vegetatifnya mati dalam waktu 30 menit pada suhu 60^{0}C-65^{0}C.

Pembagian jenis mikroorganisme berdasarkan ketahanannya terhadap proses sterilisasi adalah sebagai berikut:

Resistensi tertinggi:	endospora bakteri
Resistensi sedang:	*cyst* protozoa, spora seksual fungi (zygospora), beberapa virus (virus tanpa kapsul lebih resisten dari pada virus berkapsul, virus paling resisten adalah hepatitis B dan poliovirus), beberapa sel vegetatif bakteri (sel paling resisten adalah *Mycobacterium tuberculosis, Staphylococcus aureus,* dan spesies *Pseudomonas*).

Resistensi rendah: Sebagian besar sel vegetatif bakteri, hifa atau spora fungi umum, virus, yeast dan tropozoit.

Bila E.coli berada dalam medium yang mengandung sumber karbon (glukosa, laktosa, dsb) maka akan mengubah derajat keasaman (pH) dalam media tersebut menjadi asam, dan akan membentuk gas sebagai hasil proses terurainya glukosa menjadi senyawa lain. E.coli tumbuh baik pada temperatur antara 8^0C-46^0C, dan temperatur optimal adalah 37^0C. Bila dipelihara di bawah temperatur minimum atau sedikit di atas temperatur maksimum maka bakteri tersebut tidak segera mati melainkan berada dalam keadaan "tidur" atau *dormant*.

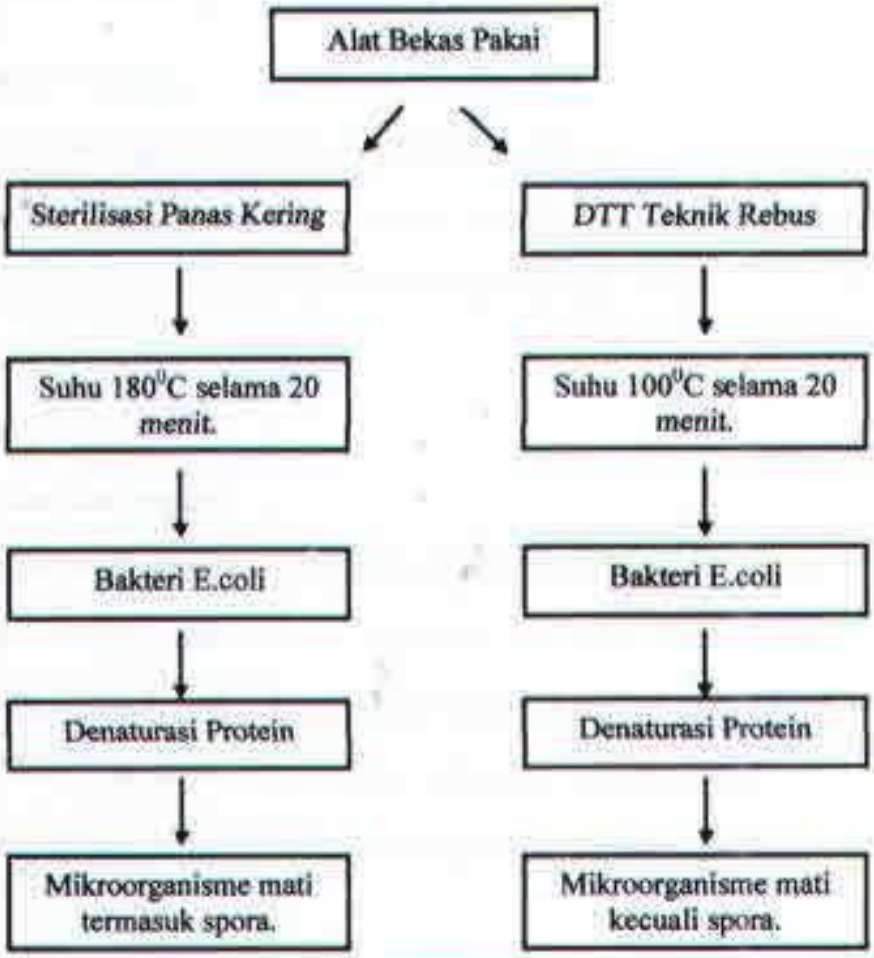
Bakteri menyenangi keadaan basah, bahkan hidup di dalam air. Namun dalam keadaan air yang tertutup bakteri tidak dapat tumbuh subur sebab udara yang diperlukan tidak mencukupi. Media yang paling sesuai bagi kehidupan bakteri ialah media yang isotonik terhadap isi sel bakteri. Bila bakteri ditempatkan dalam suatu larutan hipertonik maka akan mengalami plasmolisis. Sebaliknya bila bakteri ditempatkan dalam larutan yang hipotonik (air suling) maka bakteri akan mengalami plasmoptisis, yakni pecahnya sel bakteri karena air yang masuk ke dalam sel bakteri. Sebagian besar bakteri tidak dapat melakukan fotosintesa, bahkan setiap radiasi dapat membahayakan kehidupannya. Sinar yang lebih pendek gelombangnya (antara 240 mμ-300 mμ) dapat membahayakan kehidupan bakteri. Demikian pula penyinaran dalam jarak dekat, sinar X, sinar radium, dan sinar ultra ungu dapat membunuh bakteri.

Tekanan udara sebesar 600 atm dapat menghentikan pembiakan bakteri, sedangkan untuk mematikannya diperlukan tekanan sebanyak 6000 atm, dan untuk membunuh spora dibutuhkan 12.000 atm. Untuk memecahkan sel bakteri diperlukan

pengguncangan 9000 kali/detik. Proses ini sering dilakukan untuk melepaskan enzim-enzim dan endotoksin.

Zat-zat kimia yang dapat menghambat kegiatan bakteri tanpa membunuhnya disebut dengan antiseptik atau bakteriostatik, sedangkan zat-zat yang dapat membunuh bakteri disebut desinfektan, germisida, atau bakterisida. Pengaruh zat-zat kimia tersebut terhadap bakteri antara lain disebabkan karena oksidasi, koagulasi, depresi, dan ketegangan permukaan.

2.2 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.7: Kerangka Konsep

2.3 Hipotesis Penelitian

Tidak ada perbedaan efektifitas antara sterilisasi panas kering dan DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan bakteri E.coli.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah studi komparasi, yaitu membandingkan efektifitas teknik sterilisasi panas kering dan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus dalam menghambat pertumbuhan bakteri E.coli. Pendekatan yang digunakan adalah *post test only design*.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi sekaligus sampel penelitian adalah biakan bakteri E.coli yang berasal dari saluran kemih. Biakan tersebut diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya Malang. Guna membandingkan kedua teknik pemrosesan alat, digunakan lima batang jarum jahit otot yang dicelupkan ke dalam biakan E.coli untuk masing-masing teknik, sehingga keseluruhan digunakan 10 batang jarum.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di dua tempat yaitu Laboratorium Keterampilan Dasar Kebidanan Prodi D-III Kebidanan Malang dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya Malang. Perlakuan dilakukan pada tanggal 19 September 2013 di Laboratorium Keterampilan Dasar Prodi D-III Kebidanan Malang, sedangkan observasi sampel dilakukan selama tujuh hari di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya Malang mulai tanggal 20 s.d. 27 September 2013.

3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel penelitian

1) Variabel independen:

A. Teknik sterilisasi panas kering

B. Desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus

2) Variabel dependen: pertumbuhan bakteri E.coli

3.4.2 Definisi Operasional:

Tabel 3.1: Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Data
Teknik sterilisasi panas kering.	Kegiatan membebaskan benda dari semua bentuk kehidupan, dengan cara memasukkan jarum jahit yang sudah terkontaminasi biakan bakteri E.coli ke dalam sterilisator panas kering yang bersuhu 150^{0}C selama 20 menit dihitung setelah suhu yang diinginkan tercapai.	Sterilisator panas kering	Nominal
Desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus.	Kegiatan membebaskan benda dari semua bentuk kehidupan kecuali endospora, dengan cara memasukkan jarum jahit yang sudah terkontaminasi biakan bakteri E.coli ke dalam sterilisator basah berisi air yang sedang mendidih selama 20 menit.	Sterilisator basah	Nominal
Pertumbuhan bakteri E.coli.	Jumlah koloni bakteri E.coli per lapang pandang yang masih hidup setelah dilakukan sterilisasi panas kering atau DTT teknik rebus.	Mikroskop cahaya dengan pewarnaan gram	Rasio

3.5 Instrumen Penelitian

1) Teknik sterilisasi panas kering menggunakan sterilisator panas kering baru dengan spesifikasi:

a. Sterilisasi dengan menggunakan teknologi ozon di bagian atas untuk peralatan yang tidak tahan panas, sterilisasi di ruang bagian bawah menggunakan sinar inframerah untuk peralatan yang tahan panas

b. Dapat membunuh kuman, bakteri, virus hepatitis B, dan spora

c. Dilengkapi sensor panas, proses sterilisasi dikontrol oleh termostat

d. Lama waktu proses sterilisasi ditentukan oleh pemerataan suhu dalam ruangan (maksimal 150^{0}C), bukan dengan waktu

e. Proses *cleaning*, desinfeksi, dan pemanasan kering dapat dilakukan dalam waktu bersamaan

f. Tersedia ruang di bagian atas untuk benda yang tidak tahan panas.

2) Desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus menggunakan sterilisator basah dengan spesifikasi:

a. Material insulator panas terbuat dari *glass wool*, merupakan bahan yang baik untuk menyekat panas secara maksimal sehingga tidak banyak panas yang terbuang.

b. Menggunakan media air untuk pemrosesan alat.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

1) Menyiapkan sepuluh batang jarum jahit otot yang masih baru, satu buah pinset, dua buah kom bertutup yang telah diberi label sesuai teknik, sebuah tromol, alat pelindung diri (sarung tangan, jas lab, kacamata, alas kaki), serta pengukur waktu (jam). Semua alat logam yang digunakan dalam keadaan steril.

2) Menyiapkan sterilisator panas kering dan sterilisator basah. Sterilisator panas kering dinyalakan sampai suhu yang diinginkan tercapai (150^{0}C indikator

merah menyala). Mengisi sterilisator basah dengan air ledeng sampai tanda batas dan menyalakannya hingga air mendidih (100^{0}C).

3) Mengambil biakan murni bakteri E.coli dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya dengan menggunakan tromol. Biakan bakteri E.coli ditampung dalam tabung pembiakan yang tertutup.

4) Satu-persatu dari sepuluh batang jarum jahit otot dicelupkan ke dalam biakan bakteri E.coli dengan menggunakan pinset hingga seluruh permukaan jarum terkontaminasi, kemudian dimasukkan jarum dimasukkan ke dalam kom masing-masing sesuai dengan label yang sudah ditempelkan tanpa ditutup.

5) Lima batang jarum dimasukkan ke dalam sterilisator panas kering dengan suhu 150^{0}C selama 20 menit dihitung setelah suhu yang diinginkan tercapai.

6) Lima batang jarum lainnya dimasukkan ke dalam sterilisator basah berisi air yang sedang mendidih selama 20 menit.

7) Setelah diproses dalam waktu yang telah ditentukan, kedua kom yang berisi jarum-jarum tersebut ditutup dan dimasukkan ke dalam wadah tromol yang dikunci rapat kemudian segera dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya.

8) Jarum-jarum tersebut selanjutnya diobservasi di bawah mikroskop selama tujuh hari untuk mengamati pertumbuhan bakteri E.coli pada masing-masing teknik pemrosesan alat. Hari pertama dimulai keesokan harinya. Selama masa observasi seluruh sampel tetap berada dalam cawan petri lengkap dengan tutupnya.

3.7 Analisis Data

Uji-T sampel bebas digunakan untuk menganalisis perbandingan efektivitas sterilisasi panas kering dan DTT teknik rebus, dengan rumus:

$$\text{T-hitung} = \frac{X_1 - X_2}{S\sqrt{\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}}}$$

Keterangan:

X_1 = rerata jumlah koloni bakteri E.coli yang tumbuh pada jarum yang disterilkan dengan sterilisasi panas kering

X_2 = rerata jumlah koloni bakteri E.coli yang tumbuh pada jarum yang di-DTT dengan teknik rebus

S = simpangan baku gabungan kedua sampel

n1 = jumlah sampel kelompok sterilisasi panas kering

n2 = jumlah sampel kelompok DTT teknik rebus

Perbedaan efektivitas dikatakan bermakna apabila T-hitung>T-tabel dengan nilai $p<0,01$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pertumbuhan Koloni E.coli pada Sampel Sterilisasi Panas Kering

Tabel 4.1 : Jumlah Koloni E.coli pada sampel sterilisasi panas kering

Kode Sampel	Observasi Hari (CFU)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
72.	0	0	0	0	0	0	0
73.	0	0	0	0	3	3	3
74.	0	1	2	2	6	6	6
75.	0	0	0	0	0	0	0
76.	0	1	2	5	6	6	6

Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa pada sampel sterilisasi panas kering:

a. Dalam 24 jam pertama inkubasi tidak terjadi pertumbuhan koloni E.coli pada semua sampel. Pertumbuhan bakteri paling dini dimulai pada hari II

b. Terdapat dua sampel yang sama sekali tidak ditumbuhi koloni E.coli maupun jamur sejak hari I s.d. VII setelah pemrosesan alat.

c. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli pada tiap sampel adalah 3 CFU.

d. Pada hari VI dan VII inkubasi alat sudah tidak terjadi pertumbuhan koloni baru E.coli pada sampel.

4.1.2 Pertumbuhan Koloni E.coli pada Sampel Dekontaminasi Tingkat Tinggi Teknik Rebus

Tabel 4.2 : Jumlah Koloni E.coli pada sampel dekontaminasi tingkat tinggi teknik rebus (koloni/lapang pandang).

No. Sampel	Observasi Hari						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
77.	0	2	9	17	32	72	72
78.	1 + hifa jamur	1 + hifa jamur	1 + hifa jamur	4 + hifa jamur	25 + hifa jamur	26 + hifa jamur	26 + hifa jamur
79.	1	4	6	11	17	18	18
80.	0	0	0	0	1	1	1
81.	0	3	4	4	4	4	4

Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa pada sampel desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus:

a. Dalam 24 jam pertama inkubasi sudah terjadi pertumbuhan koloni E.coli pada dua dari lima sampel.

b. Seluruh sampel ditumbuhi koloni E.coli, bahkan ada satu sampel yang juga ditumbuhi oleh hifa (morfologi jamur) selain ditumbuhi Koloni E.coli.

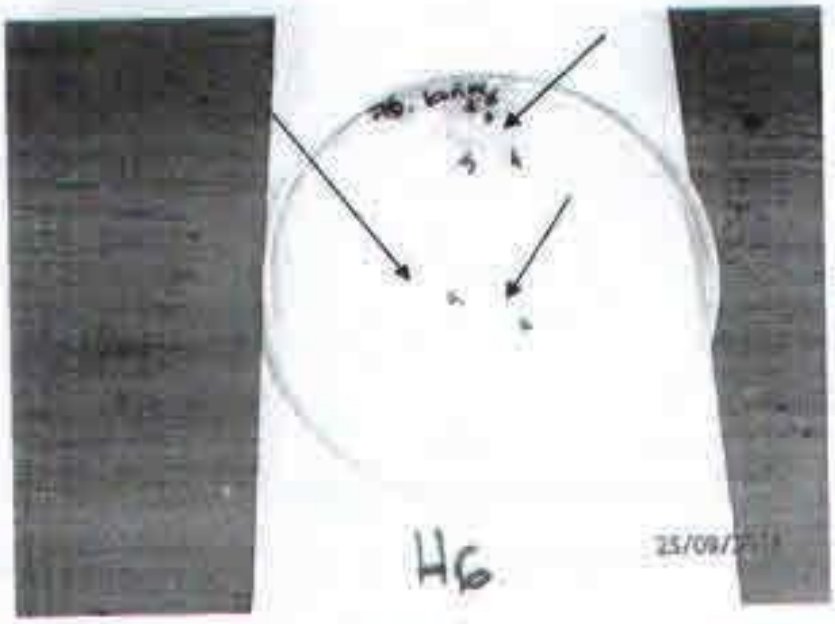
c. Rerata jumlah koloni E.coli pada tiap sampel adalah 24 koloni.

d. Pada hari VII setelah pemrosesan alat, sudah tidak terjadi pertumbuhan koloni baru bakteri E.coli pada sampel.

Gambar 4.1. Inkubasi hari pertama pada Sampel Sterilisasi Panas Kering

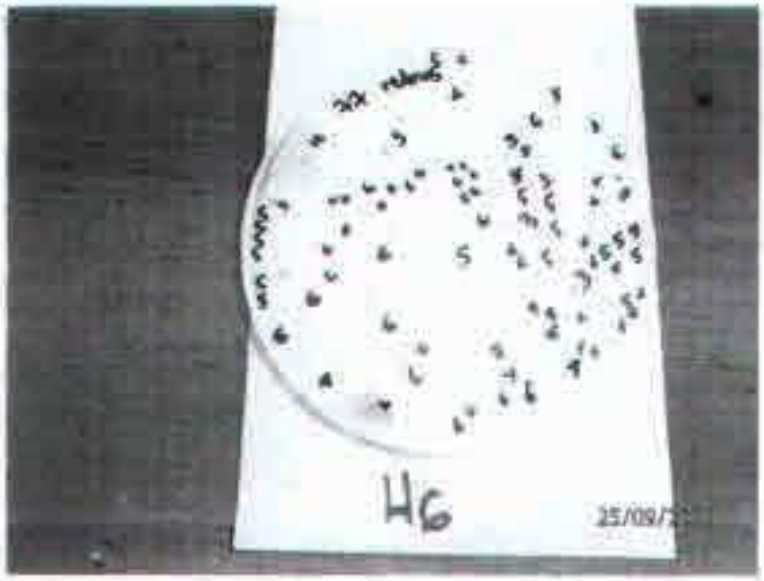
Belum terdapat pertumbuhan koloni E Coli

Gambar 4.2. Pertumbuhan koloni E Coli hari kedua inkubasi pada Sampel Sterilisasi Panas Kering

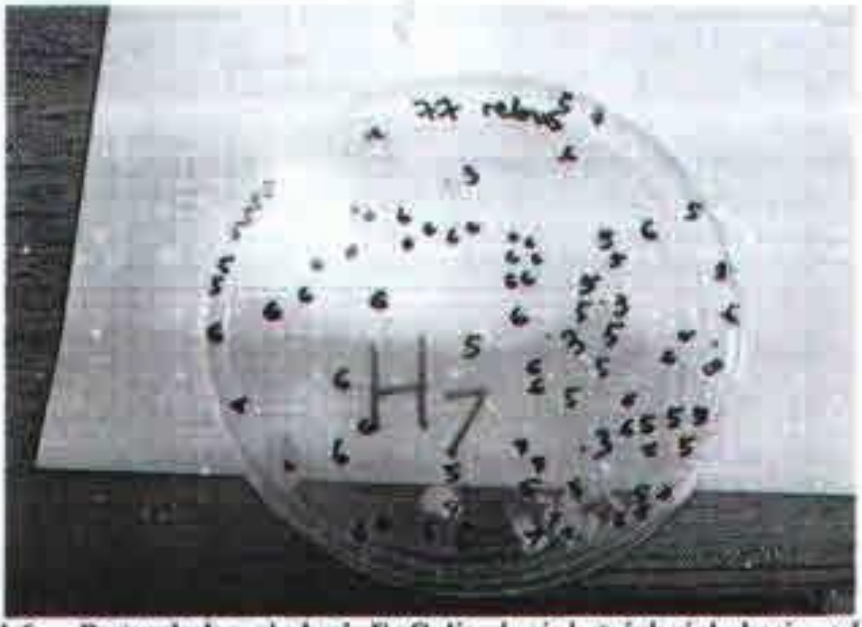


Gambar 4.3. Pertumbuhan koloni E Coli pada hari keenam inkubasi pada Sampel Sterilisasi Panas Kering

Gambar 4.4. Pertumbuhan koloni E Coli hari pertama (24 jam) inkubasi pada Sampel Dekontaminasi Tingkat Tinggi Teknik Rebus



Gambar 4.5. Pertumbuhan koloni E Coli hari keenam inkubasi pada Sampel Dekontaminasi Tingkat Tinggi Teknik Rebus



Gambar 4.6. Pertumbuhan koloni E Coli hari ketujuh inkubasi pada Sampel Dekontaminasi Tingkat Tinggi Teknik Rebus

Gambar 4.7. Pertumbuhan koloni hifa 24 jam inkubasi pada Sampel Dekontaminasi Tingkat Tinggi Teknik Rebus

Uji-T sampel bebas digunakan untuk menganalisis perbandingan efektivitas sterilisasi panas kering dan DTT teknik rebus terhadap pertumbuhan koloni bakteri Escherichia coli. Berikut hasil penghitungannya:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{3 - 22,6}{\sqrt{\frac{3}{5} + \frac{22.6}{5}}}$$

$$= 8,67$$

Dalam α 0.01 ; df n – 1 (5 – 1) = 4; didapatkan t_{table} = 4,604. Oleh karena t_{hitung} (8.67) > t_{table} (4.604) maka H0 di tolak, artinya ada perbedaan efektifitas pada pemrosesan alat menggunakan teknik panas kering dan DTT teknik rebus (panas basah).

4.2 Pembahasan

Kejadian sepsis berada dalam peringkat ke-3 sebagai kontributor Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia. Sepsis dapat berasal dari infeksi yang dimulai sejak dalam kehamilan, persalinan, maupun masa nifas. Hal ini menjadi salah satu yang melatarbelakangi pergeseran paradigma asuhan persalinan normal, dari menunggu terjadinya komplikasi dan menanganinya menjadi mencegah terjadinya komplikasi melalui persalinan bersih dan aman. Terdapat lima aspek dasar yang penting dan saling terkait dalam asuhan persalinan yang bersih dan aman yang dikenal dengan Lima Benang Merah, yaitu: membuat keputusan klinik, asuhan sayang ibu dan sayang bayi, pencegahan infeksi, pencatatan, dan rujukan. Salah satu wujud upaya pencegahan infeksi adalah dengan menggunakan instrumen pertolongan persalinan yang bebas dari kuman atau bakteri patogen.

Tiga proses pokok yang direkomendasikan dalam pemrosesan instrumen pertolongan persalinan adalah dekontaminasi, pencucian dan pembilasan, dan desinfeksi tingkat tinggi (DTT) atau sterilisasi. Dekontaminasi adalah merendam instrumen dalam larutan klorin 0,5% selama 10 menit. Proses berikutnya setelah dekontaminasi adalah mencuci instrumen dengan deterjen dan sikat kemudian membilasnya dengan air bersih yang mengalir. Selanjutnya instrumen dapat diproses menggunakan teknik sterilisasi atau DTT sesuai dengan sumberdaya yang dimiliki oleh penolong. Teknik DTT dapat menghilangkan atau menon-aktifkan mikroorganisme hingga 95%, sedangkan sterilisasi mencapai 100% (JNPK-KR, 2008:24). Instrumen yang sudah diproses dapat disimpan di dalam wadah tertutup yang telah di-DTT sampai dengan waktu satu minggu apabila wadah tersebut tidak dibuka.

Penelitian ini tidak melakukan langkah dekontaminasi dan cuci-bilas instrumen. Sampel berupa jarum jahit otot yang telah terpapar koloni bakteri E.coli langsung diproses dengan metode sterilisasi panas kering atau DTT teknik rebus. Hal ini dilakukan supaya tidak terjadi bias dan dapat dilakukan justifikasi bahwa hasil yang diperoleh bukan berasal dari langkah dekontaminasi maupun cuci-bilas, melainkan benar-benar merupakan pengaruh langsung dari sterilisasi panas kering atau DTT teknik rebus.

Alat sterilisator panas kering yang digunakan dalam penelitian ini memanfaatkan radiasi sinar inframerah. Sinar inframerah merupakan gelombang elektromagnetik yang berada di antara sinar tampak dan sinar gelombang mikro. Teori mengatakan bahwa sinar dengan panjang gelombang antara 6-14μ sebagaimana dimiliki sinar matahari pagi pukul 07.00-09.00 berperan penting dalam formasi dan pertumbuhan makhluk hidup. Pancaran sinar inframerah tidak memerlukan media penghantar dan kekuatan daya tembusnya sangat kuat. Sinar inframerah dapat mengaktifkan dan menyeimbangkan sel-sel tubuh, memecah molekul air, mengencerkan darah, menghambat pertumbuhan sel kanker, bakteri, atau jamur (Ananta, 2005).

Observasi terhadap kelima sampel yang diproses dengan teknik sterilisasi panas kering menunjukkan bahwa dalam 24 jam pertama setelah pemrosesan alat tidak terjadi pertumbuhan koloni bakteri E.coli pada semua sampel, sehingga dapat dipastikan bahwa pada saat segera setelah proses sterilisasi baru saja dilakukan semua mikroorganisme yang terdapat pada sampel dalam keadaan mati. Dua dari lima sampel sama sekali tidak ditumbuhi bakteri maupun jamur sejak hari I s.d. VII setelah pemrosesan alat. Pertumbuhan bakteri baru terjadi pada hari II setelah pemrosesan alat. Pada hari VI dan VII setelah pemrosesan alat sudah tidak terjadi pertumbuhan

koloni baru bakteri E.coli maupun mikroorganisme lainnya pada sampel. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli yang tumbuh pada tiap sampel adalah tiga koloni. Hal ini menunjukkan bahwa absorbsi radiasi sinar inframerah oleh sel bakteri E.coli berakibat pada kematian sel yang ditandai dengan tidak adanya atau keterbatasan dalam membentuk koloni. Hampir semua jenis bakteri memerlukan lingkungan yang gelap untuk mencapai pertumbuhan optimal, sehingga adanya radiasi sinar inframerah ini tidak menguntungkan bagi pertumbuhan koloni bakteri. Sampel jarum jahit setelah diproses dengan sterilisasi panas kering ini berada dalam kondisi kering, sehingga temperatur tinggi (terasa panas) dan kelembabannya rendah (kering). Temperatur yang berbanding terbalik dengan kelembaban lingkungan dapat menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga pada hari I dan II setelah pemrosesan hanya sedikit saja koloni bakteri E.coli yang ditemukan. Semakin lama dari waktu pemrosesan alat, temperatur akan semakin turun dan kelembaban juga semakin rendah, sehingga sedikit demi sedikit terjadi pertumbuhan koloni bakteri E.coli baru pada sampel.

Proses sterilisasi panas kering yang direkomendasikan dalam Buku Acuan Persalinan Normal (JNPK-KR, 2008) dilakukan dalam suhu 170^{0}C dalam waktu 60 menit, dan peralatan yang telah disterilkan dapat disimpan sampai dengan tujuh hari berikutnya bila disimpan dalam wadah tertutup dan kering. Sedangkan dalam penelitian ini sterilisasi panas kering dilakukan dalam sterilisator panas kering yang berdasarkan spesifikasinya dapat menghasilkan panas maksimal 150^{0}C dalam waktu 20 menit. Ketika telah mencapai menit ke-20 alat tersebut akan mati secara otomatis sehingga operator tidak dapat mengatur suhu maupun waktu yang diinginkan untuk pemrosesan alat. Ini menyebabkan operator tidak dapat mengetahui secara pasti apakah suhu telah benar-benar mencapai maksimal ataukah belum. Perbedaan suhu dan lama pemrosesan inilah yang ditengarai mengakibatkan tumbuhnya koloni bakteri

E.coli mulai hari ke-2 setelah pemrosesan alat. Apabila sterilisator panas kering dapat mencapai suhu hingga 160^{0}C dan suhunya dapat diatur hingga 60 menit dimungkinkan bakteri akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat hidup pada instrumen.

Observasi yang dilakukan terhadap kelima sampel yang diproses secara desinfeksi tingkat tinggi dengan teknis perebusan memberikan hasil bahwa dalam 24 jam pertama setelah pemrosesan alat sudah terjadi pertumbuhan koloni bakteri E.coli pada dua dari lima sampel. Seluruh sampel ditumbuhi koloni bakteri E.coli, bahkan ada satu sampel yang juga ditumbuhi oleh hifa (morfologi jamur) selain ditumbuhi bakteri E.coli. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli pada tiap sampel adalah 24 koloni. Pada hari VII setelah pemrosesan alat, sudah tidak terjadi pertumbuhan koloni baru bakteri E.coli pada sampel.

Teknik desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus ini adalah satu metode pemrosesan alat yang sering dilakukan oleh bidan yang praktik mandiri sebelum sterilisator kering diperjualbelikan secara luas seperti saat ini. Bidan umumnya menggunakan panci (dalam Bahasa Jawa disebut "langseng") bersusun maksimal tiga tingkat, sehingga bagian dasar dapat digunakan untuk merebus dan dua susun berikutnya dapat digunakan untuk mengukus instrumen. Pada penelitian ini peneliti menggunakan alat yang disebut sterilisator basah, meskipun prinsip kerjanya tidak berbeda dengan panci yang digunakan untuk merebus instrumen. Sampel yang sudah dikontaminasikan dengan koloni E.coli dimasukkan ke dalam sterilisator pada saat air telah mendidih (100^{0}C) yang ditandai dengan keluarnya asap dari sela-sela sterilisator, selama 20 menit. Sama dengan teknik perebusan menggunakan panci, operator dapat mengetahui dengan pasti bahwa suhu 100^{0}C telah tercapai, dan dapat menghitung waktu sesuai dengan yang disyaratkan.

Tumbuhnya koloni bakteri E.coli pada waktu yang lebih cepat pada teknik rebus dapat terjadi karena setelah sampel diangkat dari alat perebus kemudian langsung ditutup, sehingga dimungkinkan masih ada sisa-sisa air yang menempel pada sampel. Berbeda dengan sampel pada sterilisasi panas kering yang setelah diproses keadaannya tetap kering. Keadaan basah dan lembab pasca DTT teknik rebus ini menghasilkan temperatur dan kelembaban yang rendah. Lingkungan yang demikian merupakan media yang baik bagi bakteri untuk berkembang biak, sehingga sejak hari I setelah pemrosesan alat sudah ditemukan pertumbuhan koloni bakteri E.coli pada beberapa sampel.

Hasil analisis statistik menggunakan uji-t sampel bebas menunjukkan adanya perbedaan efektifitas yang signifikan pada p 0,01 antara sterilisasi panas kering dan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus dalam mengeliminasi pertumbuhan koloni bakteri E.coli. Secara mikrobiologis perbedaan ini ditunjukkan dengan perbedaan lama instrumen bebas bakteri E.coli di antara kedua metode. Sampel sterilisasi panas kering baru ditumbuhi koloni bakteri E.coli pada hari II observasi, sedangkan sampel DTT teknik rebus sudah ditumbuhi koloni bakteri E.coli sejak hari I observasi. Perbedaan berikutnya dapat dilihat pada rerata jumlah pertumbuhan koloni bakteri baru setiap harinya. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli yang tumbuh pada sampel sterilisasi panas kering adalah tiga koloni, sedangkan pada sampel DTT teknik rebus mencapai 24 koloni dan disertai dengan pertumbuhan hifa (jamur). Perbedaan juga terjadi pada waktu dimana koloni baru bakteri E.coli tidak tumbuh lagi. Pada sampel sterilisasi panas kering pada hari VI sudah tidak ditemukan lagi pertumbuhan koloni baru bakteri E.coli, sedangkan pada sampel DTT teknik rebus koloni bakteri E.coli baru berhenti tumbuh pada hari VII observasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1) Efektifitas sterilisasi panas kering:

   a. Sampel bebas dari pertumbuhan bakteri E.coli dalam 24 jam pertama setelah pemrosesan alat.

   b. Dua sampel tidak ditumbuhi bakteri E.coli sejak hari I s.d. VII setelah pemrosesan alat.

   c. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli pada tiap sampel adalah tiga koloni.

   d. Pada hari VI dan VII setelah pemrosesan alat sudah tidak terjadi pertumbuhan koloni baru bakteri E.coli.

2) Efektifitas desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus:

   a. Dua dari lima sampel telah ditumbuhi koloni bakteri E.coli dalam 24 jam pertama setelah pemrosesan alat.

   b. Seluruh sampel ditumbuhi koloni bakteri E.coli, bahkan ada satu sampel yang juga ditumbuhi oleh hifa (morfologi jamur).

   c. Rerata jumlah koloni bakteri E.coli yang tumbuh pada tiap sampel adalah 24 koloni.

   d. Pada hari VII setelah pemrosesan alat sudah tidak terjadi pertumbuhan koloni baru bakteri E.coli pada sampel.

3) Sterilisasi panas kering lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri Escherichia coli bila dibandingkan dengan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus.

5.2 Saran

Terkait kesimpulan tersebut di atas, perlu untuk dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1) Untuk Bidan Praktik Mandiri

a. Bila melakukan pemrosesan alat bekas pakai menggunakan sterilisator panas kering, maka alat dapat digunakan dalam waktu 24 jam setelah pemrosesan. Setelah itu alat harus diproses kembali meskipun tidak digunakan.

b. Bila melakukan pemrosesan alat bekas pakai menggunakan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus, maka alat harus digunakan segera setelah pemrosesan. Setelah itu alat harus diproses kembali meskipun tidak digunakan.

c. Mengawali kegiatan pemrosesan alat dengan dengan dekontaminasi dan pencucian serta pembilasan sebelum melakukan sterilisasi maupun desinfeksi tingkat tinggi.

d. Sterilisasi panas kering dapat dijadikan metode alternatif selain desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus.

2) Untuk penelitian lanjutan

a. Menguji efektifitas sterilisasi panas kering dan desinfeksi tingkat tinggi teknik rebus yang diawali dengan langkah dekontaminasi dan cuci bilas.

b. Menambah jumlah sampel pada masing-masing metode pemrosesan alat bekas pakai.

DAFTAR PUSTAKA

Adji, Dhirgo, dkk. *Perbandingan Efektifitas Sterilisasi Alhokol 70%, Inframerah, Otoklaf, dan Ozon terhadap Pertumbuhan Bakteri Bacillus subtilis*. J. Sain Vet. Vol. 25 No. 1 Th. 2007. http://www.jurnal.ugm.ac.id

Ananta, 2005, *Biogenetic energy for infrared ray*. http://www.cantika.com

Arikunto Suharsimi, 2002, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Rineka Cipta, Jakarta.

Budiarto Eko, 2001, *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*, EGC, Jakarta.

Entjang, Indan, 2003, *Mikrobiologi dan Parasitologi*. PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.

Ismail Sofyan, Sastroasmoro Sudigdo, 1995, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian*, Binarupa Aksara, Jakarta.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, 2006, *Materi Pelatihan Analisis Regresi Linier, Ordinal & Regresi Logistik (Teori dan Praktik)*, Universitas Airlangga, Surabaya.

Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, 2004, *Materi Pelatihan Tehnik Sampling dan Perhitungan Besar Sampel*, Universitas Airlangga, Surabaya

Melliawati, Ruth. 2009. *Escherichia coli dalam Kehidupan Manusia*. Jurnal BioTrends Vol.4 No.1 Tahun 2009 Hlm. 10-14. Diakses tanggal 25 Nopember 2013 melalui http://www.biotek.lipi.go.id/images/stories/biotrends/vol4no1/EcoliR.Melliawati1014.pdf

Notoatmodjo Soekidjo, 2002, *Metode Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.

Pelczar, Michael J., 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Syahrurachman, Agus, dkk, 1994, Mikrobiologi Kedokteran, Binarupa Aksara, Jakarta.

KODE SAMPEL	HARI I	HARI II	HARI III	HARI IV	HARI V	HARI VI	HARI VII
72							
73							
74							
75							
76							

KODE SAMPEL	HARI I	HARI II	HARI III	HARI IV	HARI V	HARI VI	HARI VII
77							
78							
79							
80							
81							

	KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG JALAN BESAR IJEN NO. 77C MALANG TELP. 0341-566075, 571388 FAX 0341-556476 Website : http://www.poltekkes-malang.ac.id Email : direktorat@poltekkes-malang.ac.id No. Reg. 08/KNEPK/2008	
Form: 008	**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK**	**Reg.No. : 098/ 2013**

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
ETHICAL APPROVAL RECOMMENDATION

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kemenkes Malang telah menyelenggarakan pertemuan pada tanggal 20 Nopember 2013 untuk membahas protokol penelitian yang berjudul:

The Ethic Committee of Polytechnic of Health The Ministry of Health in Malang has convened a meeting on November 20th 2013 to discuss the research protocol entitled:

Perbandingan Efektifitas Sterilisasi Panas Kering dan Desinfeksi Tingkaqt Tinggi Teknik Rebus Terhadap Pertumbuhan Virus Hepatitis- B

Dan menyimpulkan bahwa protokol tersebut telah memenuhi semua persyaratan etik.
And concluded that the protocol has fulfiled all ethical requirements

Malang , 25 November 2013

Isnaeni DTN., SKM., M.Kes
Wakil
Signature & Printed name

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SDM KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG

- Kampus Utama : Jalan Besar Ijen No. 77c Malang. 65112. Telepon (0341) 566075, 571388. Fax (0341) 556746
- Kampus I : Jalan Srikoyo No.106 Jember. Telepon (0331) 486613
- Kampus II : Jalan Ahmad Yani Sumberporong Lawang. Telepon (0341) 427847
- Kampus III : Jalan Dr. Soetomo No.46 Blitar. Telepon (0342) 801043
- Kampus IV : Jalan KH Wahid Hasyim No.64 B Kediri Telepon (0354)773095

Website:Http://www.poltekkes-malang.ac.id Email:direktorat@poltekkes-malang.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR HASIL PENELITIAN
RISET PEMBINAAN TENAGA KESEHATAN (RISBINAKES)
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG
TAHUN 2013

Nomor: KR.02.01/1/7251/XII/2013

Pada hari ini, Senin tanggal sembilan bulan Desember tahun dua ribu tiga belas, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang melaksanakan Seminar Hasil Penelitian Riset Pembinaan Tenaga Kesehatan (Risbinakes), dengan Dosen Penyaji dan Judul Penelitian sebagai berikut :

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian
1	1. Ratna Suparwati, M.Kes 2. Eni Subiastuti, M.Sc 3. Jachariyah, M.Kes	Efektifitas Konseling P4K Terhadap Pemilihan Penolong Persalinan Saat Melahirkan Di Puskesmas Sumberjambe Tahun 2013
2	1. Indah Rahmaningtyas, M.Kes 2. Shinta Kristianti, M.Keb 3. Dwi Estuning Rahayu, M.Sc	Pengaruh Kematangan Servik Ibu Bersalin Terhadap Induksi Persalinan Dengan Metode Drip Oksitosin di RSIA Melinda Kediri
3	1. Aliani Toyibah,M.Pd 2. Wandi,M.Pd 3. Herawati Mansur,M.Pd	Strategi Pencapaian Kopentensi Pertolongan Persalinan Mahasiswa Program Studi D-III Kebidanan Poltekkes Malang
4	1. Eni Dwi Widyana,M.Kes 2. Tursikah,M.Keb 3. Nilimah,M.Kes	Pengaruh Pemberian Bunga Mawar (*Rosa Chinensis Jacq*)Terhadap Candida Albican Pada Wanita Usia Subur Yang Mengalami Keputihan (Leukorhea/Flour Albus)
5	1. Tursikah,M.Keb 2. Nilimah,M.Kes 3. Eni Dwi Widyana,M.Kes	Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Sindroma Depresi Post Partum

Tim Pakar Risbinakes
Poltekkes Kemenkes Malang,
1.

Dr. Umi Dayati., Dra., MPd
NIP. 196210161987012001

Direktur
Poltekkes Kemenkes Malang,

B. Doddy Rusadi, SKM., MM.
NIP.196601 01988031001

2.

Dra. Susilaningsih., M.Kes
NIP. 195008281971012001

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SDM KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG

- Kampus Utama : Jalan Besar Ijen No. 77c Malang 65112, Telepon (0341) 566075, 571388, Fax (0341) 556746
- Kampus I : Jalan Srikoyo No.106 Jember, Telepon (0331) 486613
- Kampus II : Jalan Ahmad Yani Sumberporong Lawang, Telepon (0341) 427847
- Kampus III : Jalan Dr. Soetomo No.46 Blitar, Telepon (0342) 801043
- Kampus IV : Jalan KH Wahid Hasyim No.64 B Kediri Telepon (0354)773095

Website:Http://www.poltekkes-malang.ac.id Email:direktorat@poltekkes-malang.ac.id

BERITA ACARA
SEMINAR HASIL PENELITIAN
RISET PEMBINAAN TENAGA KESEHATAN (RISBINAKES)
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MALANG
TAHUN 2013

Nomor: LB.02.01/1/7255/XII/2013

Pada hari ini, Senin tanggal sembilan bulan Desember tahun dua ribu tiga belas, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang melaksanakan Seminar Hasil Penelitian Riset Pembinaan Tenaga Kesehatan (Risbinakes), dengan Dosen Penyaji dan Judul Penelitian sebagai berikut :

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian
1	1. Yuniasih Purwaningrum, M.Kes 2. Ida Priyatni, M.Kes 3. Susilowati, M.Kes	Perbedaan Kecepatan Penyembuhan Luka Memakai Betadin Chitosan Pada Mencit (Mus-musculus)
2	1. Sugijati, M.Kes 2. Kiswati, M.Kes 3. Sutrisno, M.Kes	Pengaruh Pemberian Alat Kontrasepsi Metode Suntik 1 Bulanan Terhadap Perubahan Derajat Nyeri Dismenorhoe Di BPS "S" Kelurahan Tegal Besar Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember
3	1. Moh. Wildan, M.Pd 2. Gumiarti, M.PH 3. Yuniasih P, M.Kes	Pengaruh Pelaksanaan Program Jampersal Terhadap Angka Kematian Ibu dan Bayi Di Wilayah Kabupaten Jember
4	1. Koekoeh Hardjito, M.Kes 2. Siti Asiyah, M.Kes 3. Ribut Eko Wijanti,M.Kes	Perilaku Ibu Dalam Perawatan Payudara dan Pola Menyusui
5	1. Susanti Pratamaningtyas, M.Keb 2. Koekoeh Hardjito, M.Kes 3. Dwi Estuning Rahayu, M.Sc	Korelasi Antara Kompetensi Padagogik Dosen Dari Penilaian Mahasiswa Dengan Motivasi Belajar dan Kompetensi Mahasiswa Dalam Pembelajaran Asuhan Kebidanan Persalinan
6	1. Suprapti,M.Kes 2. Ika Yudianti,M.Keb 3. Hupitoyo,M.Kes	Perbandingan EfektivitasSterilisasi Kering dan Desinfeksi Tingkat Tinggi Teknik Rebus Terhadap Pertumbuhan Virus Hepatitis – B

Tim Pakar Risbinakes
Poltekkes Kemenkes Malang,

1.

Dra Umi Dayati, MPd
NIP. 196210161987012001

2.

Budi Susatia, S.Kp, M.Kes
NIP. 196503181988031002

Direktur
Poltekkes Kemenkes Malang,

B. Doddy Riyanto, SKM., MM.
NIP.19660120 198803 1 001

DAFTAR HADIR
Seminar Hasil Penelitian Risbinakes 2013
POLTEKKES KEMENKES MALANG
Tanggal, 9 Desember 2013

NO	Nama	Asal	Tanda Tangan
1	Afriani Tayibah	Kebidanan	1
2	Harawati M	— " —	2
3	WAMDI	— " —	3
4	Susi Ganing ip	— " —	4
5	Yuniasih, P.	Prodi Keb Jember	5
6	Tarkah	— " —	6
7	Eni Sukiati	Prodi Jember	7
8	IG. A. Karnadi	— " —	8
9	Narmah	Prodi Keb Malang	9
10	[illegible]	— " —	10
11	Umi Rayah	UM	11
12	Dyah Widodo	Ka UPPM	12
13	Supropto	Prodi Malang	13
14	[illegible]		14
15	Indah Rahmawingtyas	Prodi Keb. Kediri	15
16	Siti Aisyah	— " —	16
17	Suwanti	—	17
18	[illegible]	Prodi Jember	18
19	Zuleki Fatoxin	Puskesmas	19
20	Ika [illegible]	Keb Mlg	20
21			21
22			22
23			23
24			24
25			25
26			26
27			27
28			28
29			29
30			30
31			31
32			32
33			33

Malang,
Ketua Unit Penelitian & Pengabdian Masyarakat
Poltekkes Kemenkes Malang

DYAH WIDODO, SKp, M.Kes
NIP. 196607071988033003