

**ANALISA PENGAMBILAN KEPUTUSAN PADA PENENTUAN CAIRAN
ANTISEPTIK TANGAN YANG TERBAIK DENGAN METODE ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS (AHP)**

(Studi Kasus: Laboratorium Mikrobiologi PT. Sandoz Indonesia)

Peggy Hariwan¹, Muhammad Kholil², Ade Arviani Nurul Gadissa³

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Telkom University, Bandung

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Email: peggyhariwan@gmail.com; m.kholil2009@gmail.com; arviani.gadissa@gmail.com

ABSTRAK

Antiseptik merupakan zat yang biasa digunakan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang hidup di permukaan tubuh. Umumnya cuci tangan yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi menggunakan sabun cair tangan lalu dilanjutkan dengan cairan antiseptik yang terpisah. Selama ini tidak ada standar khusus penggunaan sabun cuci tangan dan bahan antiseptik apa saja yang digunakan. Penentuan alternatif penggunaan bahan antiseptik dilakukan secara instan, hanya berdasarkan teknik coba-coba dan intuisi dari pengguna sehingga hasilnya bukan merupakan suatu penyelesaian yang terbaik. Hingga saat ini perusahaan sulit untuk menentukan jenis produk antiseptik tangan mana yang terbaik yang beredar di pasaran yang dapat digunakan di laboratorium mikrobiologi. Untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan terutama masalah penentuan prioritas ini penulis memutuskan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai salah satu metode pengambilan keputusan yang memiliki potensi pengembangan dan metode yang dapat mengetahui kinerja dari produk alternatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa gel antiseptik yang terbaik dilihat dari segi efektifitas antimikroba, kekentalan, harga, ketersediaan serta wangi dan kelembutan yang di miliki oleh masing-masing antiseptik adalah antiseptik C.

Kata kunci: Pengambilan Keputusan, AHP, Alternatif, Antiseptik gel

ABSTRACT

Antiseptic is a substance that is commonly used to inhibit the growth or to kill microorganisms that live on the surface of skin or body. Hand washing is generally performed in the microbiology laboratory using liquid hand soap and then followed with a separate antiseptic gel or solution. Until now, there is no specific standard hand washing using soap and antiseptic materials are to be used. Alternative determination of antiseptic gel is done instantly, just by trial and error technique and intuition of the user, so that we can't get the best solution for these issues. Until now, Company has no idea to determine the type of the best antiseptic gel that fit to the needs of Microbiology Laboratory. So to handle this decision-making problems, especially the problem of determining in priority, the author decided to use the Analytical Hierarchy Process (AHP) as a decision-making method that can determine the performance of alternative products. The results of this study indicate that the best antiseptic gel viewed in terms of antimicrobial effectiveness, consistency, price, availability and the fragrance and softness is antiseptic C.

Keywords: Decision Making, AHP, Alternative, Gel Antiseptic

PENDAHULUAN

Pengambilan keputusan merupakan bagian dari kehidupan sehari-hari. Pengambilan keputusan ialah proses memilih suatu alternatif cara bertindak dengan metode yang efisien sesuai situasi. Proses ini digunakan untuk menemukan dan menyelesaikan masalah yang ada.

Industri farmasi berkembang pesat seiring dengan berkembangnya berbagai macam penyakit baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Laboratorium pengawasan mutu merupakan bagian dari pengendalian mutu, dimana kegiatan umum yang dilakukan adalah melakukan pengujian atau analisis dari mulai bahan pengemas, bahan baku, mikrobiologi dan produk jadi. Selain itu laboratorium pengawasan mutu juga bertanggung jawab terhadap hasil pengujian dan analisis bahan baku, pengemas, dan produk jadi sehingga dapat menghasilkan suatu produk dengan kualitas mutu yang baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Laboratorium mikrobiologi memiliki peran yang cukup penting, yaitu melakukan pengujian dalam bidang mikrobiologi yang meliputi bakteri, virus dan jamur. Fungsi utama laboratorium mikrobiologi adalah membantu memberikan konfirmasi diagnosis apakah obat yang dihasilkan memiliki mutu yang bagus dan apakah terjadi infeksi dan kontaminasi baik pada bahan baku, produk jadi, dan di lingkungan yang disebabkan oleh mikroba.

Umumnya cuci tangan yang dilakukan di laboratorium mikrobiologi menggunakan sabun cair tangan lalu dilanjutkan dengan cairan antiseptik yang terpisah. Namun selama ini belum ada standar khusus penggunaan sabun cuci tangan dan bahan antiseptik yang digunakan. Penentuan alternatif penggunaan bahan antiseptik dilakukan secara instan, hanya berdasarkan teknik coba-coba dan intuisi dari pengguna sehingga hasilnya bukan merupakan suatu penyelesaian yang terbaik.

Berdasarkan hal itu maka dikembangkanlah sistematisa baru yang disebut dengan analisa keputusan. Untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan terutama masalah penentuan prioritas, dapat digunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

Alasan dipergunakannya AHP sebagai alat analisis yaitu karena AHP memberi model yang mudah dimengerti untuk beragam permasalahan yang tidak terstruktur, AHP juga memberikan suatu skala dalam mengukur hal-hal yang tidak terwujud untuk mendapatkan prioritas.

Penelitian ini akan lebih jauh menganalisis permasalahan di laboratorium mikrobiologi dengan judul Analisa Pengambilan Keputusan Pada Penentuan Cairan Antiseptik Tangan Yang Terbaik Untuk Digunakan Di Laboratorium Mikrobiologi PT. Sandoz Indonesia dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas

Menurut Feigenbaum (1992), mutu produk dan jasa didefinisikan sebagai keseluruhan gabungan karakteristik produ dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk dan jasa digunakan untuk memenuhi harapan-harapan pelanggan.

Perusahaan yang bergerak dalam bidang farmasi sangat memperhatikan kualitas dari produknya. Untuk mengawasi kualitas tersebut maka dibentuk suatu bagian yang disebut Pengawasan Mutu. Fungsi dari bagian tersebut adalah mengawasi kualitas dari produk yang dihasilkan, mulai dari bahan baku sampai dengan bentuk jadi serta

menyangkut pengawasan cara pembuatan obat yang baik yang merupakan pedoman utama dari suatu industri farmasi.

Pengendalian kualitas secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk mencapai tingkatan kualitas yang diinginkan dari sebuah produk atau jasa.

Antiseptik

Antiseptik atau germisida adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan yang hidup seperti pada permukaan kulit dan membran mukosa. Hand sanitizer mampu membersihkan tangan dari kuman dengan mudah dan praktis. Tidak seperti mencuci tangan dengan sabun dan air, hand sanitizer digunakan untuk membersihkan tangan dari kuman, bukan untuk menyingkirkan kotoran tersisa ditangan. Hand sanitizer mengandung bahan aktif yaitu isopropanol, etanol, n-propanol, klorheksidin, triklosan dan povidone iodine.

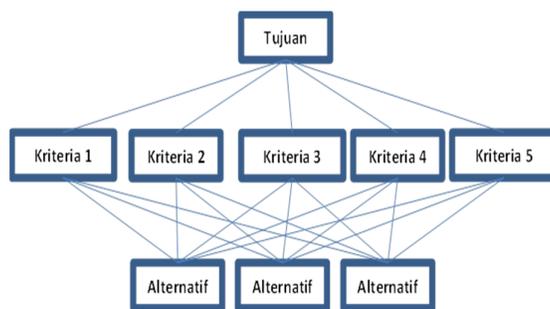
Pengambilan Keputusan

Mengambil atau menetapkan keputusan adalah suatu proses yang dilaksanakan berdasarkan pengetahuan dan informasi yang ada dengan harapan sesuatu akan terjadi. Keputusan dapat diambil dari alternatif-alternatif keputusan yang ada. Ada tiga aspek yang berperan dalam analisa keputusan yaitu kecerdasan, persepsi dan falsafah. Menggunakan ketiga aspek tersebut membuat model, selanjutnya menentukan nilai kemungkinan, menetapkan nilai pada hasil yang diharapkan, serta menjajaki preferensi terhadap waktu dan resiko, maka untuk sampai pada suatu keputusan diperlukan logika.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pengambilan keputusan dengan memperhatikan faktor-faktor persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi. AHP menggabungkan penilaian-penilaian dan nilai-nilai pribadi ke dalam satu cara yang logis.

Analytical Hierarchy Process (AHP) dapat menyelesaikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif.



Gambar 1. Struktur Hierarki

Tahapan dalam AHP

Untuk mendapatkan keputusan yang rasional dengan menggunakan AHP, perlu melakukan beberapa tahapan. Secara garis besar tahapan dalam AHP dimodelkan oleh gambar berikut :

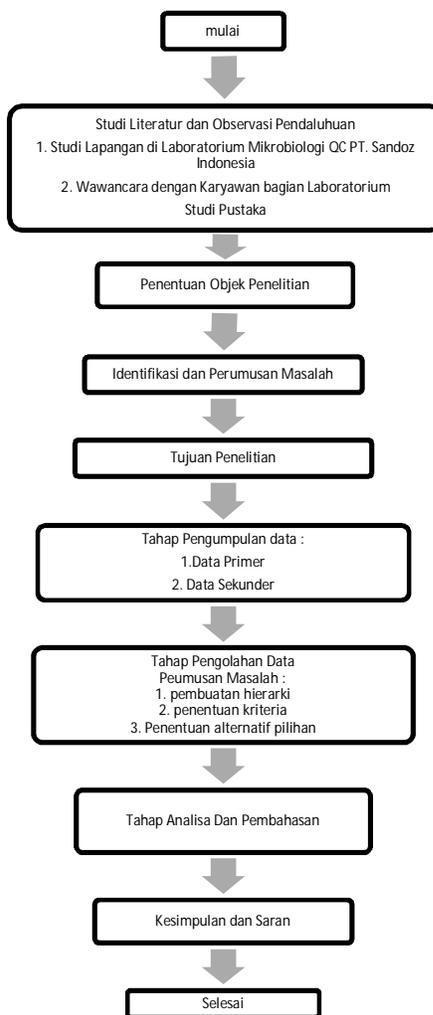


Gambar 2. Tahapan Dalam AHP

Tahapan dalam AHP adalah sebagai berikut mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, membuat struktur hirarki, menilai bobot kriteria yang ada pada hirarki tersebut dengan cara membentuk matriks perbandingan berpasangan, mendefinisikan perbandingan berpasangan dengan menentukan prioritas, menormalkan data, menghitung nilai eigen vector dan menguji nilai konsistensinya, mengulangi langkah 3, 4, 5 dan 6 untuk seluruh tingkat hirarki, menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan, dan menguji konsistensi hirarki.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang berperan penting sebagai pedoman dalam menyelesaikan dan memberikan solusi dari masalah yang timbul dalam penyusunan skripsi. Metode penelitian akan membantu dalam penyelesaian masalah sehingga lebih terarah serta sesuai dengan tujuan penulisan skripsi.



Gambar 3. Diagram Alir Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah antiseptik yang berbentuk gel yang beredar di pasaran dengan initial merk dagang A, B dan C.

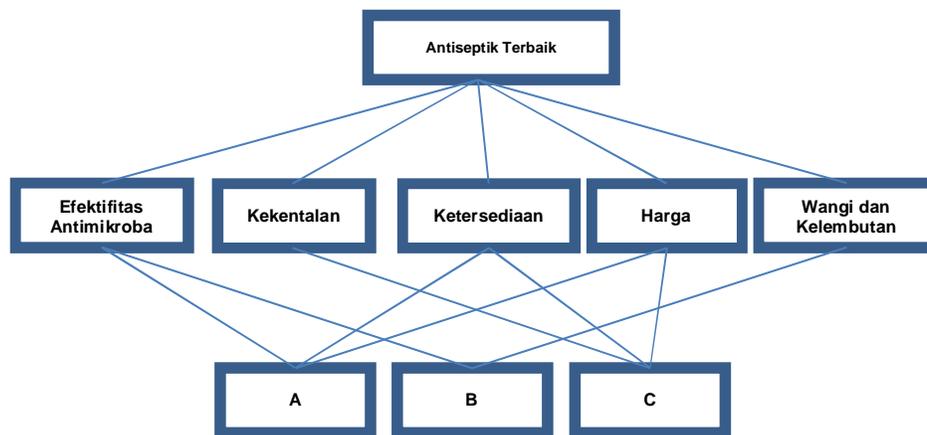
Tabel 1. Objek Penelitian

Nama	Pabrik Pembuat	Kandungan	Bentuk Fisik	Wadah original	Penggunaan
A	PT HI, Jakarta, Indonesia	Ethanol, Irgasan/triclosan , Other Ingredients	gel, jernih (tidak berwarna), berbau <i>fresh citrus</i>	Botol plastik 50 ml	gel dituang dari wadah ke tangan
B	PT. PZC, Tangerang, Indonesia	Alcohol Denat, Aqua, Glycerin, Carbomer, Aloe vera leaf, propylene glycol, phenoxyethanol,	gel, hijau transparan , berbau aloe vera	Botol plastik 50 ml	gel dituang dari wadah ke tangan

Nama	Pabrik Pembuat	Kandungan	Bentuk Fisik	Wadah original	Penggunaan
		methylparabe, propylparaben, parfume, aminomethyl propanol, benzophenone.			
C	PT. RB, Jakarta, Indonesia	Alcohol	gel, jernih (tidak berwarna), berbau aloe vera	Botol plastik 50 ml	gel dituang dari wadah ke tangan

Data

Hal utama dalam metode Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah hierarki dari masalah yang akan diselesaikan. Secara umum, penggunaan AHP ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penyusunan hierarki dan evaluasi hierarki. Hierarki dimulai dari tujuan secara menyeluruh dan utama, turun ke kriteria dan akhirnya ke alternatif-alternatif dimana pilihan akan dibuat. Pada penelitian kali ini, tujuan utama yang menempati level teratas dari hierarki adalah antiseptik terbaik untuk digunakan di laboratorium, dengan kriteria dan spesifikasi seperti efektivitas antimikroba pada antiseptik tersebut, uji kekentalan, ketersediaan dan kemudahan produk di pasaran, harga dan wangi dan lembut di tangan.



Gambar 4. Hierarki Proses Pemilihan Gel Antiseptik Terbaik

Perbandingan Kriteria

AHP menggunakan pairwise comparison yang membandingkan secara berpasangan suatu hal yang bersifat homogen sehingga hal yang dibandingkan akan lebih mudah dan objektif. Berikut adalah matriks perbandingan berpasangan pada kriteria yang ada.

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Efektivitas	Kekentalan	Ketersediaan	Harga	Wangi
Efektifitas	1	4	3	2	4
Kekentalan	1/4	1	1/3	1/4	1
Ketersediaan	1/3	3	1	2	3
Harga	1/2	4	1	1	3
Wangi	1/4	1	1/3	1/3	1
Jumlah	2,33	13,00	5,67	5,58	13,00

Tabel 3. Bobot Relatif & Eigen Vector Utama Level 2 (Kriteria)

Kriteria	Efektifitas	Kekentalan	Ketersediaan	Harga	Wangi	Eigen Vector Utama
Efektifitas	0,4286	0,3077	0,5294	0,3582	0,3333	0,3914
Kekentalan	0,1071	0,0769	0,0588	0,0448	0,0833	0,0742
Ketersediaan	0,1429	0,2308	0,1765	0,3582	0,2500	0,2317
Harga	0,2143	0,3077	0,1765	0,1791	0,2500	0,2255
Wangi	0,1071	0,0769	0,0588	0,0597	0,0833	0,0772
Jumlah	1	1	1	1	1	1

Dari Eigen Vector yang dihasilkan oleh sistem berturut turut dapat diketahui bahwa prioritas kriteria yang didapatkan adalah Efektivitas – Ketersediaan – Harga - Wangi -Kekentalan

Pengujian Konsistensi

Sebuah matriks dianggap konsisten jika nilai CR < 0,1 atau inkonsisten yang diperbolehkan hanya 10% saja,dapat dihitung dengan rumus :

$$CR = CI/RI \tag{1}$$

RI : indeks acak yang besarnya sesuai dengan ordenya.

Saat membuktikan bahwa untuk matriks berordo n, maka indeks konsistensinya adalah

$$CI = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \tag{2}$$

Dimana:

CI : Indeks konsistensi

$\lambda_{maximum}$: Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n didapat dengan cara menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah kolom setiap kriteria dengan nilai eigenvector utama, dengan persamaan :

$$\lambda_{maksimum} = \sum_{i=1}^n Si.Ni \tag{3}$$

Dimana :

Si : penjumlahan semua kriteria pada kolom i dari matriks K (hasil pembobotan kriteria)

Ni : Nilai eigenvector dari matriks kriteria pada baris i

$$S = \begin{bmatrix} 2,33 \\ 13,00 \\ 5,67 \\ 5,58 \\ 13,00 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad N = \begin{bmatrix} 0,3914 \\ 0,0742 \\ 0,2317 \\ 0,2255 \\ 0,0772 \end{bmatrix}$$

Sehingga,

$$\lambda_{maksimum} = (2,33 \times 0,3914) + (13,00 \times 0,0742) + (5,67 \times 0,2317) + (5,58 \times 0,2255) + (12,00 \times 0,0772) = 5,37499$$

Oleh karena itu nilai CI adalah $CI = \frac{5,37499 - 5}{5 - 1} = 0,09374$. CI tidak bernilai nol, maka

harus dihitung rasio konsistensinya (CR). $CR = \frac{0,09374}{1,12} = 0,0837 = 8,37\%$. Karena

indeks rasio konsistensi yang didapat adalah 0,0837 (masih di bawah 0,1) maka penilaian yang dilakukan masih dianggap konsisten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini telah lengkap, dan telah diketahui bobot prioritas dari kriteria yang telah ditentukan di bab sebelumnya, maka pada bab ini akan dilakukan analisa data dan perhitungan alternatif yang ditentukan.

Pembobotan Untuk Masing-Masing Kriteria dalam Hierarki

Perhitungan terhadap alternatif dilakukan dengan cara yang sama dengan penghitungan bobot kriteria. Pertama-tama dilakukan pembobotan terhadap alternatif untuk setiap kriteria. Dimana dimisalkan K1 = Efektivitas Antimikroba, K2 = Kekentalan, K3 = Ketersediaan, K4 = Harga dan K5 = Wangi & Kelembutan di tangan

Pembobotan untuk kriteria Efektivitas Antimikroba (K1)

Efektifitas Antimikroba ini dilakukan dengan menganalisa alternatif antiseptik yang digunakan sebagai objek penelitian yaitu antiseptik A, B dan C dengan menghitung jumlah mikroba yang ada di tangan analis sebelum menggunakan antiseptik dan setelah menggunakan antiseptik, setelah dibandingkan maka dapat ditemukan besarnya penurunan jumlah bakteri pada tangan analis.

Metode pengujian menggunakan *Total Aerobic Microbial Count*. Adapun bahan uji yang digunakan berupa gel antiseptik yang beredar dipasaran di daerah Jakarta. Media Agar berupa TSA⁺ (Typtic Soy Agar)



Gambar 5. Gel Antiseptik dan Media Agar TSA+

Alat yang digunakan antara lain Rodac Plate, Autoclave getinge, Inkubator Heraus Suhu 30-350 C dan Alkohol 70%. Pengujian efektivitas antimikroba gel antiseptik ini dilakukan pada tangan khususnya ibu jari pada responden yaitu analis kimia dan mikrobiologi yang bersedia diperiksa jumlah bakteri yang ada ditangannya.

Kondisi tangan analis harus sehat dan tidak alergi terhadap sampel yang akan diuji. Setiap sampel menggunakan 8 orang analis yang berbeda.

Perhitungan angka bakteri yang terdapat pada tangan sebelum dibersihkan dengan gel antiseptik tangan, cara kerjanya sebelum diperiksa, kedua telapak tangan responden saling digosok-gosokkan agar kandungan bakteri dikedua telapak tangan homogeny. Dengan menggunakan Rodac Plate yang telah berisi TSA⁺ diusapkan dan disapukan dengan cukup kuat terhadap ibu jari. Inkubasi Media yang telah disapukan pada sampel (tangan analis) ke dalam Inkubator heraus suhu 30-35°C selama 3-5 hari. Amati dan lakukan pembacaan dan hitung jumlah koloni bakteri yang muncul pada hari kelima kemudian dicatat.

Perhitungan angka bakteri yang terdapat pada tangan setelah dibersihkan dengan gel antiseptik tangan, setelah percobaan diatas, telapak tangan responden segera dibersihkan dengan gel antiseptik sesuai dengan petunjuk penggunaan yang tertera pada masing-masing produk uji lalu didiamkan 30 detik. Dengan menggunakan Rodac Plate yang telah berisi TSA⁺ diusapkan dan disapukan dengan cukup kuat terhadap ibu jari setelah 30 detik. Inkubasi Media yang telah disapukan pada sampel (tangan analis) ke dalam Inkubator heraus suhu 30-35°C selama 3-5 hari. Amati dan lakukan pembacaan dan hitung jumlah koloni bakteri yang muncul pada hari kelima kemudian dicatat.

Setelah melewati proses inkubasi selama lima hari didapatkan hasil dengan rincian data yang didapat pada masing-masing alternatif adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Rerata Efektivitas Antimikroba

Antiseptik	Rerata Pengurangan (%)
A	35,42
B	56,59
C	82,39

Dari data tersebut dapat dibuat *Pair-Wire Comparison matrix* untuk kriteri 1 yang ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Matrik Perbandingan Berpasangan pada Kriteria 1

K1	A	B	C
A	1,00	0,33	0,20
B	3,00	1,00	0,33
C	5,00	3,00	1,00
Jumlah	9,00	4,33	1,53

$$K1 = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 1 & 1/3 \\ 5 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

Kepentingan relatif dari tiap faktor setiap baris dari matrik dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang

dinormalkan merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=0}^n kij = kj0 + kj1 + \dots + kjn \tag{4}$$

Dimana S_i menyatakan penjumlahan semua kriteria pada kolom i dari matriks K (hasil pembobotan kriteria), sehingga S adalah

$$S = \begin{bmatrix} 9,00 \\ 4,33 \\ 1,53 \end{bmatrix}$$

Lalu melakukan normalisasi untuk mendapatkan bobot relatif untuk mencari eigen vector dengan cara membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada. Matriks yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

$$N = \begin{bmatrix} n1 = \frac{s1}{\sum_{i=1}^n Si} \\ n2 = \frac{s2}{\sum_{i=1}^n Si} \\ n3 = \frac{s3}{\sum_{i=1}^n Si} \end{bmatrix}$$

Sehingga didapatkan matriks hasil normalisasinya (priority vector) sebagai berikut:

Tabel 6. Bobot Relatif dan Eigen Vector Utama dari Kriteria 1

K1	A	B	C	Eigen Vector
A	0,11	0,08	0,13	0,11
B	0,33	0,23	0,22	0,26
C	0,56	0,69	0,65	0,63
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Priority eigen vector menunjukkan bobot dari masing-masing alternatif (A, B dan C) untuk kriteria Efektivitas, dalam hal ini terlihat bahwa antiseptik C memiliki bobot tertinggi dibandingkan dengan A dan B. Setelah bobot pada priority vector didapatkan, selanjut bobot yang telah dibuat tadi diuji kekonsistennannya dengan menggunakan persamaan 2 dan 3, sehingga didapatkan $\lambda_{maksimum} = (9,00 \times 0,11) + (4,33 \times 0,26) + (1,53 \times 0,63) = 3,06$. Oleh karena itu nilai CI adalah $CI = \frac{3,06 - 3}{3 - 1} = 0,03$. CI tidak bernilai nol, maka harus dihitung rasio konsistensinya (CR), hasil perhitungan $CR = \frac{0,03}{0,58} = 0,048 = 4,80\%$. Karena indeks rasio konsistensi yang didapat adalah 0,048 (masih di bawah 0,1) maka penilaian yang dilakukan masih dianggap konsisten.

Tabel 7. Pengujian Kriteria Efektivitas Antimikroba (K1)

Efektivitas	A	B	C	Priority Vector
A	1,00	0,33	0,20	0,11

Efektivitas	A	B	C	Priority Vector
B	3,00	1,00	0,33	0,26
C	5,00	3,00	1,00	0,63
Jumlah	9,00	4,33	1,53	1,00
Principle eigen Value λ max.				3,06
Consistency Index CI				0,03
Consistency Ratio CR				4,80%

Pembobotan kriteria Kekentalan (K2)

Kriteria kekentalan didapatkan dari hasil wawancara kepada pihak responden dan analis yang ditunjuk, responden yang ikut serta dalam pengujian ini berjumlah 8 orang, yang dari responden didapatkan angka kesukaan pada ketiga produk tersebut ketika dibandingkan adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Matrik Perbandingan Berpasangan pada Kriteria 2

K2	A	B	C
A	1,00	0,33	0,25
B	3,00	1,00	0,50
C	4,00	2,00	1,00
Jumlah	8,00	3,33	1,75

$$K2 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ 3 & 1 & \frac{1}{2} \\ 4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Lalu melakukan normalisasi untuk mendapatkan bobot relatif dan eigenvector dengan cara membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada, sehingga didapatkan matriks hasil normalisasinya (priority vector) sebagai berikut:

Tabel 9. Bobot Relatif dan Eigen Vector Utama dari Kriteria 2

K2	A	B	C	Eigen Vector
A	0,13	0,10	0,14	0,12
B	0,38	0,30	0,29	0,32
C	0,50	0,60	0,57	0,56
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Priority vector menunjukkan bobot dari masing-masing alternatif (A, B dan C) untuk kriteria kekentalan gel antiseptik, dalam hal ini terlihat bahwa antiseptik C memiliki bobot tertinggi dibandingkan dengan A dan B. Setelah bobot pada priority vector didapatkan, selanjut bobot yang telah dibuat tadi diuji kekonsistennya. Dimana $\lambda_{maksimum} = (8,00 \times 0,12) + (3,33 \times 0,32) + (1,75 \times 0,56) = 3,00$. Oleh karena itu nilai CI adalah $CI = \frac{3,00-3}{3-1} = 0,00$. Karena CI bernilai nol, maka penilaian yang dilakukan konsisten.

Tabel 10. Pengujian Kriteria Kekentalan Gel Antiseptik (K2)

Kekentalan	A	B	C	Priority Vector
A	1,00	0,33	0,25	0,12
B	3,00	1,00	0,50	0,32
C	4,00	2,00	1,00	0,56
Jumlah	8,00	3,33	1,75	1,00
Principle eigen Value λ max.				3,00
Consistency Index CI				0,0
Consistency Ratio CR				0%

Pembobotan untuk kriteria Ketersediaan Gel Antiseptik (K3)

Data untuk kriteria ketersediaan ini didapatkan dari hasil studi ke lapangan atau distributor yang menyediakan berbagai jenis antiseptik, sehingga didapatkan data yang dapat dibandingkan satu sama lain sebagai berikut:

Tabel 11. Matrik Perbandingan Berpasangan pada Kriteria 3

K3	A	B	C
A	1,00	1,00	2,00
B	1,00	1,00	2,00
C	0,50	0,50	1,00
Jumlah	2,50	2,50	5,00

$$K3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matrik dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya, lalu melakukan Normalisasi untuk mendapatkan bobot relatif dan eigen vector dengan cara membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada. Sehingga didapatkan matriks hasil normalisasinya (priority vector) sebagai berikut:

Tabel 12. Bobot Relatif dan Eigen Vector Utama Kriteria 3

K3	A	B	C	Eigen Vector
A	0,40	0,40	0,40	0,40
B	0,40	0,40	0,40	0,40
C	0,20	0,20	0,20	0,20
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Priority vector menunjukkan bobot dari masing-masing alternatif (A, B dan C) untuk kriteria ketersediaan di pasaram, dalam hal ini terlihat bahwa antiseptik C memiliki bobot terendah dibandingkan dengan A dan B. Setelah bobot pada priority

vector didapatkan, selanjut bobot yang telah dibuat tadi diuji kekonsistennya didapatkan bahwa $\lambda_{maksimum} = (2,50 \times 0,40) + (2,50 \times 0,40) + (5,00 \times 0,20) = 3,00$, oleh karena itu nilai CI adalah: $CI = \frac{3,00-3}{3-1} = 0,00$. Karena CI bernilai nol, maka penilaian yang dilakukan konsisten.

Tabel 13. Pengujian Kriteria Ketersediaan Gel Antiseptik (K3)

Ketersediaan	A	B	C	Priority Vector
A	1,00	1,00	2,00	0,40
B	1,00	1,00	2,00	0,40
C	0,50	0,50	1,00	0,20
Jumlah	2,50	2,50	5,00	1,00
Principle eigen Value λ max.				3,00
Consistency Index CI				0,00
Consistency Ratio CR				0,00%

Pembobotan Harga Gel Antiseptik (K4)

Data untuk kriteria ketersediaan ini didapatkan dari hasil studi ke lapangan atau distributor yang menyediakan berbagai jenis antiseptik, sehingga didapatkan data yang dapat dibandingkan satu sama lain yang terlihat pada tabel 14. Dari data tersebut dapat dibuat *Pair-Wire Comparison matrix* untuk kriteria 4, dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 14. Perbandingan Harga Antiseptik

Antiseptik	Harga per 50 ml
A	Rp. 8.500
B	Rp. 9.850
C	Rp. 9.997

Tabel 15. Matrik Perbandingan Berpasangan pada Kriteria 4

K4	A	B	C
A	1,00	3,00	4,00
B	0,33	1,00	2,00
C	0,25	0,50	1,00
Jumlah	1,58	4,50	7,00

$$K4 = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 4 \\ \frac{1}{3} & 1 & 2 \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matrik dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada

setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya.

Lalu melakukan Normalisasi untuk mendapatkan bobot relatif dan eigen vector dengan cara membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada. Sehingga didapatkan matriks hasil normalisasinya (priority vector) sebagai berikut :

Tabel 16. Bobot Relatif & Eigen Vector Kriteria 4

K4	A	B	C	Eigen Vector
A	0,63	0,67	0,57	0,62
B	0,21	0,22	0,29	0,24
C	0,16	0,11	0,14	0,14
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Priority vector menunjukkan bobot dari masing-masing alternatif (A, B dan C) untuk kriteria ketersediaan di pasaram, dalam hal ini terlihat bahwa antiseptik A memiliki bobot tertinggi dibandingkan dengan B dan C. Setelah bobot pada priority vector didapatkan, selanjut bobot yang telah dibuat tadi diuji kekonsistennannya dengan menghitung persamaan 2 dan 3. Sehingga didapatkan hasil $\lambda_{maksimum} = (1,58 \times 0,62) + (4,50 \times 0,24) + (7,00 \times 0,14) = 3,0396$, Oleh karena itu nilai CI adalah $CI = \frac{3,0396-3}{3-1} = 0,0198$

CI tidak bernilai nol, maka harus dihitung rasio konsistensinya (CR), dengan menggunakan persamaan 1, $CR = \frac{0,0198}{0,58} = 0,034 = 3,40\%$. Karena indeks rasio konsistensi yang didapat adalah 0,034 (masih di bawah 0,1) maka penilaian yang dilakukan konsisten.

Tabel 17. Pengujian Kriteria Harga Gel antiseptik

Harga	A	B	C	Priority Vector
A	1,00	3,00	4,00	0,62
B	0,33	1,00	2,00	0,24
C	0,25	0,50	1,00	0,14
Jumlah	1,58	4,50	7,00	1,00
Principle eigen Value λ max.				3,0396
Consistency Index CI				0,0198
Consistency Ratio CR				3,40%

Pembobotan kriteria Wangi dan Kelembutan (K5)

Kriteria Wangi dan Kelembutan dari Gel Antiseptik didapatkan dari hasil wawancara kepada pihak responden dan analisis yang ditunjuk, responden yang ikut serta dalam pengujian ini berjumlah 8 orang, yang dari responden didapatkan angka kesukaan pada ketiga produk tersebut ketika dibandingkan adalah sebagai berikut :

Tabel 18. Matrik Perbandingan Berpasangan pada Kriteria 5

K5	A	B	C
A	1,00	0,50	1,00
B	2,00	1,00	2,00
C	1,00	0,50	1,00
Jumlah	4,00	2,00	4,00

$$K5 = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

Kepentingan relatif dari tiap faktor dari setiap baris dari matrik dapat dinyatakan sebagai bobot relatif yang dinormalkan (*normalized relative weight*). Bobot relatif yang dinormalkan merupakan suatu bobot nilai relatif untuk masing-masing faktor pada setiap kolom, dengan membandingkan masing-masing nilai skala dengan jumlah kolomnya.

Lalu melakukan Normalisasi untuk mendapatkan bobot relatif dan eigen vector dengan cara membagi elemen matriks dengan jumlah seluruh elemen yang ada. Sehingga didapatkan matriks hasil normalisasinya (priority vector) sebagai berikut:

Tabel 19. Bobot Relatif & Eigen Vector Kriteria 5

K5	A	B	C	Eigen Vector
A	0,25	0,25	0,25	0,25
B	0,50	0,50	0,50	0,50
C	0,25	0,25	0,25	0,25
Jumlah	1,00	1,00	1,00	1,00

Priority vector menunjukkan bobot dari masing-masing alternatif (A, B dan C) untuk kriteria wangi dan kelembutan dari gel antiseptik, dalam hal ini terlihat bahwa antiseptik B memiliki bobot tertinggi dibandingkan dengan A dan C. Setelah bobot pada priority vector didapatkan, selanjut bobot yang telah dibuat tadi diuji kekonsistennannya dengan persamaan 2 dan 3, sehingga $\lambda_{maksimum} = (4,00 \times 0,25) + (2,00 \times 0,50) + (4,00 \times 0,25) = 3,00$. Oleh karena itu nilai $CI = \frac{3,00-3}{3-1} = 0,00$. CI bernilai nol, maka penilaian yang dilakukan konsisten.

Tabel 20. Pengujian Kriteria Alternatif Wangi & Kelembutan Gel Antiseptik (K5)

Wangi & Kelembutan	A	B	C	Priority Vector
A	1,00	0,50	1,00	0,25
B	2,00	1,00	2,00	0,50
C	1,00	0,50	1,00	0,25
Jumlah	4,00	2,00	4,00	1,00

Wangi & Kelembutan	A	B	C	Priority Vector
Principle eigen Value λ max.				3,00
Consistency Index CI				0,00
Consistency Ratio CR				0,00%

Overall Composite Weight

Setelah mendapatkan bobot untuk kelima kriteria dan skor untuk masing-masing kriteria bagi ketiga alternatif gel antiseptik, maka langkah terakhir adalah menghitung skor untuk ketiga alternatif tersebut. Untuk itu semua hasil penilaian di rangkum dalam bentuk tabel yang disebut Overall Composite Weight, digunakan untuk menentukan perkalian bobot prioritas pada level dua (Kriteria) dan pada level tiga (Alternatif) sebagai pada tabel berikut :

Tabel 21. Hasil Overall Composite Weight

Overall Composite Weight	Weight	A	B	C
Efektivitas	0,3914	0,11	0,26	0,63
Kekentalan	0,0742	0,12	0,32	0,56
Ketersediaan	0,2317	0,40	0,40	0,20
Harga	0,2255	0,62	0,24	0,14
Wangi & Kelembutan	0,0772	0,25	0,50	0,25
Composite Weight		0,303748	0,310908	0,385344

PENUTUP

Kesimpulan

Bentuk Hirarki dari permasalahan ini berupa Tujuan (Level 1): Antiseptik Terbaik, Kriteria (Level 2) : Efektifitas Antimikroba, Kekentalan, Ketersediaan, Harga, dan Wangi dan kelembutan. Alternatif (Level 3): A, B, C. Pada saat penentuan matrik perbandingan berpasangan dan bobot prioritas pada kriteria didapatkan bahwa prioritas tertinggi secara berurutan adalah Efektifitas, Ketersediaan, Harga, Kelembutan dan Kekentalan, serta Wangi.

Hasil pada perbandingan matriks berpasangan kriteria dianggap konsisten karena nilai CR < 0,1 atau < 10% yaitu 0,0837 atau 8,37%. Setelah mendapatkan Hasil Overall Composite Weight, Composite Weight terbesar dari perbandingan kriteria dengan alternatif yang ada adalah antiseptik C dengan nilai Composite Weight sebesar 0,385. Hasil dari keseluruhan penilaian dapat disimpulkan bahwa gel antiseptik terbaik yang dapat digunakan di laboratorium mikrobiologi dengan menggunakan metode AHP adalah Antiseptik C.

Saran

Penambahan hasil studi ini kedalam *Standart Operational Procedure* yang digunakan diperusahaan sehingga dapat dijadikan acuan dalam bekerja di PT. Sandoz Indonesia. Dilakukannya Uji banding serupa secara berkala untuk mengikuti

perkembangan dan pertumbuhan produk antiseptik yang dijual di pasaran sehingga memungkinkan tetap digunakannya antiseptik yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Djalal, N. & Usman, Hardius. 2005. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Grasindo.
- Fahrurrozi. 2008. *Penerapan Analytic Hierarchy*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Farida, Rachmawati, J. & Triyana, S.Y. 2008. *Perbandingan Angka Kuman Cuci Tangan Dengan Beberapa Bahan Sebagai Standarisasi Kerja di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Univeritas Islam Indonesia*. Jakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kholil, M. 2011. *Modul Analisis Keputusan (Decision Analysis)*. Jakarta: Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
- Pristianto, T. 2011. *Sistem Pendukung Keputusan Memilih Perguruan Tinggi Swasta Jurusan Komputer Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional “VETERAN”.
- Radford, K.J. 1984. *Analisa Keputusan Manajemen*. Jakarta: Erlangga.
- Saaty, T. L. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Supranto, J. 1998. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Triono, R.A. 2011. *Pengambilan Keputusan Managerial*. Jakarta: Salemba Empat.