

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bau Badan

Bau badan timbul ketika terjadi proses biokonversi mikroba pada kulit mengubah molekul sekresi yang tidak berbau menjadi *odoran volatile* (Anggy *et al.*, 2024). Sekresi tersebut dihasilkan oleh kelenjar keringat yaitu kelenjar ekrin, apokrin dan sebacea pada kulit manusia dalam bentuk keringat.

2.1.1 Kelenjar keringat

Kulit merupakan bagian dari sistem integumen manusia yang membentuk lapisan terluar tubuh. Sebagai organ terbesar, kulit berfungsi sebagai penghalang mekanis yang melindungi tubuh dari lingkungan eksternal. Selain itu, kulit juga memiliki peran dalam fungsi endokrin dan eksokrin tubuh. Fungsi eksokrin kulit mencakup sekresi sebum dan keringat. Kulit manusia terdiri dari tiga lapisan utama yaitu epidermis, dermis, dan fascia subkutan. Kelenjar keringat merupakan pelengkap kulit yang terletak di lapisan dermis, dengan jumlah sekitar 2.380.000 kelenjar yang tersebar di seluruh tubuh (Anggy *et al.*, 2024).

1. Kelenjar ekrin

Kelenjar ekrin adalah kelenjar yang menutupi seluruh kulit manusia yang berjumlah sekitar 3 juta pada orang dewasa dan aktif sejak lahir. Jumlah terbesar kelenjar ekrin ditemukan pada telapak kaki dan telapak tangan. Kelenjar ekrin berfungsi menghasilkan keringat untuk membantu pengaturan suhu tubuh (*thermoregulasi*) melalui sekresi keringat. Kelenjar ekrin menimbulkan bau kimiawi plasma darah dan tidak menimbulkan bau badan yang menyengat karena kandungan kelenjar ini adalah 98% air dengan beberapa garam natrium dan kalium terlarut. Selain itu, kelenjar ekrin juga mengandung gula, laktat, asam amino dan glikoprotein (Anggy *et al.*, 2024). Sekresi kelenjar ekrin

dikeluarkan melalui saluran yang terletak di kompartemen epidermis kulit yaitu akrosiringium.

2. Kelenjar apokrin

Kelenjar apokrin adalah kelenjar yang terletak di ketiak, kulit genital, payudara areola (Anggy *et al.*, 2024) atau yang secara eksklusif terkait dengan folikel rambut di tempat-tempat tertentu (Herman *et al.*, 2024). Jumlah kelenjar apokrin pada orang dewasa sekitar 2.000 (Anggy *et al.*, 2024), kelenjar tersebut baru berfungsi setelah masa pubertas dan paling banyak ditemukan pada ketiak (Mussi *et al.*, 2024). Sekresi kelenjar apokrin berupa cairan berminyak yang mengandung protein, lipid, metabolit (laktat, ammonia, urea), mineral (Anggy *et al.*, 2024) dan steroid seperti *dehidroepiandrosteron* (DHEA), DHEA sulfat (DHEAS), androsteron, dan testosterone yang berkontribusi langsung terhadap bau badan yang tidak sedap (Mussi *et al.*, 2024).

3. Kelenjar sebacea

Kelenjar sebacea adalah kelenjar yang terdapat di tubuh bagian atas seperti dada, punggung, wajah, dahi atau pada folikel rambut. Sekresi kelenjar sebacea tidak berbau yang biasa disebut sebum. Sebum merupakan lapisan berminyak yang berfungsi untuk melindungi kulit dan rambut dengan kandungan utamanya yaitu trigliserida, *wax monomers*, asam lemak bebas dan *squalene*. Pada rambut, trigliserida diuraikan oleh lipase dari mikroorganisme kulit menjadi asam lemak rantai pendek, aldehyd dan alkohol yang kemudian dalam pembentukan g-lakton lemak rantai panjang asam menimbulkan aroma bau rambut yang tidak sedap (Anggy *et al.*, 2024).

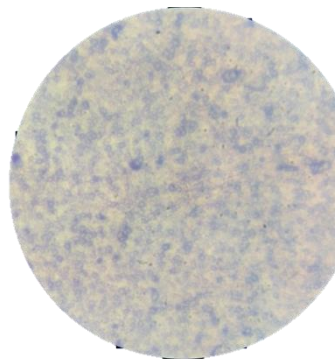
2.1.2 Komposisi kimia bau badan

Pada awalnya, keringat yang disekresikan oleh kelenjar keringat berupa cairan yang tidak berbau, namun setelah mencapai ke permukaan kulit, komponen biomolekulnya dicerna oleh mikroba yang ada pada kulit sehingga menghasilkan senyawa yang mudah menguap dan memiliki bau tidak sedap. Terdapat empat jenis utama spesies bakteri penyebab bau tidak

sedap yaitu *Micrococci* (Teerasumran *et al.*, 2023), *Cutibacterium* (sebelumnya *Propionibacterium*), *Staphylococcus*, dan *Corynebacterium* (Mussi *et al.*, 2024). Dari keempat jenis bakteri tersebut, bakteri *Staphylococcus* dan *Corynebacterium* menjadi yang paling banyak ditemukan pada penyebab bau badan yang tidak sedap.

Senyawa kimia yang ditemukan pada bau tidak sedap khususnya di ketiak yaitu aldehyd, sulfur dan asam karboksilat. Aldehyd menjadi konstituen utama dalam bau ketiak sebesar 85%-89%, sedangkan sulfur yang menghasilkan bau tidak sedap adalah senyawa (*S*)-3-Methyl-3-Sulfanylhexasan-1-ol (3M3SH). Senyawa 3M3SH memiliki sensitivitas yang sangat tinggi pada manusia dengan ambang batas 0,001 ng/L di udara, sehingga menyebabkan baunya mudah ditangkap oleh reseptor penciuman manusia (Teerasumran *et al.*, 2023).

2.2 Bakteri *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 1. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* perbesaran 40x

2.2.1 Klasifikasi bakteri

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Bacillota
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Caryophanales
Famili	: Staphylococcaceae

Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus epidermidis*
 (United States Department of Agriculture, n.d.)

2.2.2 Morfologi bakteri

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri gram positif dan anaerob fakultatif berbentuk bola atau kokus berkelompok tidak teratur. Memiliki diameter 0,8-1,0 μm , bakteri ini tidak membentuk spora dan tidak bergerak, koloni berwarna putih dan tumbuh pada suhu 37°C. Koloni bakteri ini berbentuk bulat halus, menonjol, berkilau, tidak menghasilkan pigmen, berwarna putih porselen sehingga *Staphylococcus epidermidis* disebut *Staphylococcus albus*. *Staphylococcus epidermidis* secara alami hidup di kulit dan membran mukosa manusia yang dapat menyebabkan infeksi oportunistik (Zulfa, A. 2016). Bakteri *Staphylococcus epidermidis* tidak mempunyai lapisan protein A pada dinding sel, dapat meragi laktosa, tidak meragi manitol, dan bersifat koagulase negatif (Tafonao, 2019).

2.2.3 Pembentukan senyawa (S)-3-Methyl-3-Sulfanylhexan-1-ol (3M3SH)

(S)-3-Methyl-3-Sulfanylhexan-1-ol (3M3SH) merupakan senyawa yang bertanggung jawab terhadap bau tidak sedap pada manusia khususnya di daerah ketiak. Bakteri *Staphylococcus* termasuk *Staphylococcus epidermidis* secara biologis mampu mengubah sekresi kelenjar apokrin yang tidak berbau dari prekursor Cys-Gly-3M3SH menjadi molekul volatil 3M3SH yang memiliki bau sangat menyengat. Biotransformasi tersebut melibatkan penyerapan melalui transporter peptide dan proses enzimatik oleh peptidase yang diikuti oleh *cysteine-S-conjugate β -liase* (CS β -liase) (Herman *et al.*, 2024).

Metabolit tidak berbau Cys-Gly-3M3SH diserap oleh sel bakteri melalui transporter oligopeptida (POT) yang bergantung pada proton (DtpT). Selanjutnya terjadi proses enzimatik yaitu enzim dipeptidase seperti PepV akan memecah glisin lalu enzim CS β -lyase dari PatB akan melepaskan molekul berbau tajam 3M3SH ((S)-3-Methyl-3-Sulfanylhexan-

l-ol). Prekursor Cys-Gly-3M3SH dilepaskan dari kelenjar apokrin melalui protein ABCC11, glisin yang dihasilkan dari reaksi PepV digunakan bakteri untuk sintesis protein dan berkontribusi dalam komponen utama ikatan silang antara rantai glikana dalam peptidoglikan *staphylococcus* (Herman *et al.*, 2024).

2.3 Deodoran

Deodoran dan antiperspiran merupakan sediaan yang digunakan untuk mengatasi bau ketiak, namun keduanya berbeda. Deodoran adalah sediaan kosmetik yang tidak mengubah fungsi kulit (Sidek *et al.*, 2023) dengan kandungan antiseptik untuk mengontrol bau badan dengan mengurangi dekomposisi bakteri penyebab bau badan (Farhamzah & Khofifah, 2023), sedangkan antiperspiran dikategorikan kedalam sediaan obat dengan kandungan bahan aktif berbahan dasar aluminium yang menyumbat kelenjar ekrin sehingga mampu mengurangi produksi keringat (Sidek *et al.*, 2023).

Terdapat beberapa jenis deodoran antara lain cair (*liquid*), *powder*, krim dan stik. Deodoran yang paling umum digunakan adalah deodoran bentuk cair (*liquid*) yang dikemas dalam sediaan *roll on* (Tafonao, 2019).

2.3.1 Jenis-jenis deodoran

Terdapat beberapa jenis sediaan deodoran, yaitu :

1. Deodoran cair (*liquid*)

Deodoran cair adalah jenis deodoran yang termasuk kedalam sediaan larutan topikal yang biasanya mengandung air atau pelarut lain yang sesuai seperti etanol atau poliol dan digunakan secara topikal (Kemenkes RI, 2020), atau bahan-bahan lain seperti antiseptik, astringen, alkohol, gliserin dan akuades (Tafonao, 2019).

Cara penggunaann deodoran cair dapat melalui bentuk *roll on* dan *spray*, berikut kelebihan dan kekurangan dari kedua bentuk sediaan tersebut:

- a. Deodoran *roll on* merupakan deodoran cair cenderung kental dalam kemasan yang memiliki aplikator berbentuk bola (*roll on*) untuk

dioleskan pada kulit ketiak. Deodoran *roll on* memiliki kelebihan seperti mudah digunakan, mudah dibawa kemana saja dan harga yang terjangkau untuk masa pemakaian lebih lama (2-3 bulan), namun deodoran ini biasanya memiliki waktu yang lumayan lama untuk mengering (Nazila Khoerunnisa *et al.*, 2024).

- b. Deodoran *spray* merupakan deodoran cair yang penggunaannya dengan cara disemprot ke kulit ketiak. Deodoran *spray* memiliki risiko kecil meninggalkan noda di pakaian dan lebih cepat kering pada ketiak, namun harganya cenderung lebih mahal, cepat habis dan tidak cocok untuk seseorang yang memiliki kulit sensitif karena deodoran ini mengandung alkohol sehingga dapat mengiritasi kulit ketiak (Nazila Khoerunnisa *et al.*, 2024).

2. Deodoran *powder*

Deodoran *powder* adalah jenis deodoran berupa bubuk yang mengandung asam borak, senyawa seng, astringen dan antiseptik yang digunakan untuk menghilangkan bau badan tanpa mengurangi keringat (Tafonao, 2019).

3. Deodoran krim

Deodoran krim adalah jenis deodoran dengan tekstur krim yang dioleskan secara langsung pada ketiak. Deodoran ini mengandung *spermaceti*, asam stearat, paraffin, gliserin, amoniak 10%, astringen, parfum dan akuades (Tafonao, 2019).

4. Deodoran stik

Deodoran stik adalah jenis deodoran padat seperti batang yang dioleskan langsung pada kulit ketiak. Deodoran ini mengandung lilin (*wax*) seng sulfakorbat untuk menghilangkan bau badan (Tafonao, 2019).

2.3.2 Komponen bahan deodoran

Terdapat tiga bahan penting dalam formulasi deodoran, yaitu agen antimikroba, pewangi dan penyerap bau. Agen mikroba yang digunakan secara umum pada sediaan deodoran yaitu triklosan, senyawa ammonium

kuartener, etillauril arginat hidroklorida (Teerasumran *et al.*, 2023) atau alumunium klorohidrat dan alumunium zirkonium klorohidrat, namun penggunaan bahan aktif kimia sintetis dalam sediaan deodoran dapat meningkatkan resiko kanker (Nazila Khoerunnisa *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan adanya alternatif agen antimikroba yang berasal dari alam.

2.4 Kombucha

Kombucha adalah minuman tradisional yang terbuat dari fermentasi teh hitam manis (*Camellia sinensis*) (Coelho *et al.*, 2020). Kombucha adalah kumpulan koloni bakteri *Acetobacter xylinum* dan beberapa jenis khamir dalam suatu lapisan selulosa yang disebut sebagai SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts*) (Muhsinin *et al.*, 2023). Khamir menfermentasi gula dalam teh dan menghasilkan etanol, sedangkan bakteri mengoksidasi alkohol dan menghasilkan asam organik seperti asam asetat, asam glukonat, asam laktat, asam sitrat dan asam tartarat yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Selain itu, kombucha memiliki efek terapeutik lainnya seperti antioksidan, antimikroba, antikarsinogenik, dan antidiabetik (Coelho *et al.*, 2020).



Gambar 2. Kombucha

2.4.1 Asal-usul kombucha

Pada tahun 220 SM, teh fermentasi pertama kali digunakan di Asia Timur, teh tersebut berasal dari Tiongkok Timur Laut (Manchuria) dan diadopsi pada masa Dinasti Tsin (Ling Chi) karena memiliki khasiat

mendetoksifikasi dan memberi energi. Kemudian pada tahun 414 SM, seorang dokter bernama Kombu membawa teh ke Jepang yang diberi nama “Kombucha” untuk mengobati masalah pencernaan Kaisar Inkyo (Coelho *et al.*, 2020).

Dengan perluasan rute perdagangan dunia, kombucha pertama kali diperkenalkan di Rusia kemudian di Eropa Timur dan masuk ke Jerman sekitar abad ke-20. Pada tahun 1950-an, minuman tersebut masuk ke Prancis dan Afrika Utara yang kemudian menjadi populer sehingga menyebabkan kelangkaan daun teh dan gula sehingga minuman tersebut tidak lagi dikonsumsi. Bertahun-tahun kemudian, para peneliti Swiss menyatakan bahwa konsumsi kombucha sama bermanfaatnya dengan yogurt karena adanya asam yang mendorong pertumbuhan bakteri baik di dalam usus. Sejak saat itu, popularitas kombucha menjadi meningkat (Coelho *et al.*, 2020).

2.4.2 Substrat kombucha

Substrat yang digunakan dalam pembuatan kombucha yaitu teh hitam atau teh hijau (Jayabalan *et al.*, 2014). Perbedaan dari kedua teh tersebut hanya terletak pada jenis pengolahan yang dilakukan pada daunnya. Teh hitam diperoleh dari daun yang dihancurkan dan dibiarkan dalam kelembapan tinggi, yang menyebabkan oksidasi polifenol oleh enzim polifenol oksidase. Sementara untuk produksi teh hijau, sebelum dikeringkan, daun segar diuapkan dengan cara panas sehingga menonaktifkan enzim yang mencegah oksidasi daun (Coelho *et al.*, 2020).

Secara umum, teh mengandung polifenol, asam amino, kafein, senyawa volatil, dan mineral dalam komposisinya. Namun, proses reaksi oksidasi yang terjadi dalam beberapa metode menyebabkan teh memiliki komposisi kimia yang berbeda. Pada daun teh segar mengandung katekin yang sangat tinggi dengan struktur monomerik yang ditemukan adalah epikatekin (EC), epigallocatekin (EGC), epikatekin galat (ECG) dan epigallocatekin galat (EGCG). Pada daun yang teroksidasi terjadi

perubahan struktur monomer katekin, menghasilkan flavonol dimerik dan polimer yang dikenal sebagai *the-aflavins* dan *the-arubigins*. Adanya oksidasi enzimatis menyebabkan senyawa aromatik dilepaskan dan senyawa fenolik diubah menjadi kompleks berwarna gelap, sehingga teh hitam lebih aromatik dan lebih gelap dibandingkan teh hijau (Coelho *et al.*, 2020).

2.4.3 Kultur SCOBY

SCOBY atau *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* adalah nama umum yang diberikan pada lapisan selulosa agar-agar yang terbentuk pada permukaan teh dan fungsinya adalah melakukan fermentasi untuk mendapatkan kombucha. Selain itu, SCOBY juga dikenal sebagai induk kombucha karena akan menghasilkan minuman dan lapisan baru yaitu “anak”. Lapisan tersebut terbentuk berlapis-lapis, dengan lapisan yang paling dekat dengan permukaan selalu menjadi lapisan yang paling baru. Mikroorganisme (bakteri dan ragi) ditampung dalam matriks selulosa ini dan bertanggung jawab atas fermentasi kombucha (Coelho *et al.*, 2020).

Kultur kombucha atau *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY) adalah biofilm yang diperoleh dari hubungan simbiosis antara khamir dan bakteri asetat yang juga disebut “teh jamur”, karena tampak seperti karpet jamur saat tumbuh dalam kondisi statis. Biofilm ini tumbuh dalam teh yang dimaniskan dan didinginkan untuk membentuk lapisan selulosa (Jayabalan *et al.*, 2014). Pertumbuhan koloni bakteri dan khamir memicu pembentukan lapisan membran baru yang lebih tebal, dengan bentuk mengikuti wadah tempat minuman difermentasi. Proses ini memperkuat hubungan simbiotik antara bakteri dan khamir. SCOBY berperan menjaga bakteri asam asetat tetap berada di permukaan agar mendapatkan pasokan oksigen yang cukup untuk pertumbuhannya, sekaligus melindungi khamir dari paparan oksigen dengan menempatkannya dibagian lapisan bawah, sehingga kondisi fermentasi anaerob dapat tercapai (Coelho *et al.*, 2020).

Bakteri yang berperan dalam pembuatan kombucha yaitu bakteri asam laktat (BAL) dengan genus *Lactobacillus* dan *Leuconostoc* serta bakteri

asam asetat (BAA) dengan genus *Acetobacter* dan *Gluconobacter* (Nyhan *et al.*, 2022). Bakteri yang paling melimpah dalam kultur simbiosis adalah bakteri asam asetat dengan genus *Acetobacter* (*Acetobacter xylinum*, *Acetobacter pasteurianus*, *Acetobacter acetic*) dan *Gluconobacter* (*Gluconacetobacter xylinus*, *Gluconobacter oxydans*, *Gluconacetobacter kombucha*) khususnya *Acetobacter xylinum* (Coelho *et al.*, 2020). Untuk khamir atau ragi yang berperan dalam pembuatan kombucha yaitu *Zygosaccharomyces* spp., *Saccharomyces* spp., *Brettanomyces* spp (Nyhan *et al.*, 2022), *Sacchromyces* spp, *Pichia* spp, *Candida* spp, *Schizosaccharomyces* spp, *Torula* spp, *Torulopsis* spp, *Mycoderma*, *Kluyveromyces* spp (Coelho *et al.*, 2020).

Di antara bakteri asetat yang terdapat dalam kombucha, *Acetobacter xylinum* merupakan jenis bakteri asetat yang memproduksi selulosa penyusun SCOBY melalui proses sintesisnya. *Acetobacter xylinum* dalam teh mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat. Metabolisme spesifik lainnya mengarah pada sintesis selulosa mikroba, membentuk biofilm yang tertinggal di permukaan cairan. Proses tersebut meliputi sintesis uridin difosfat-glukosa (UDPGlc) yang merupakan prekursor selulosa, sehingga setiap sel *Acetobacter* dapat mempolimerisasi hingga 200.000 residu glukosa per detik dalam rantai β -1,4-glukan. Kelebihan dari bentuk produksi selulosa ini yaitu bakteri dapat berkembang dalam kondisi yang terkontrol serta mampu mensintesis selulosa dari beragam sumber karbon, termasuk glukosa, etanol, sukrosa, dan gliserol. Beberapa faktor yang dapat diperhatikan untuk memaksimalkan dan mengoptimalkan hasil selulosa mikroba yang diperoleh dari kombucha, yaitu volume media yang diinokulasi, waktu inkubasi, luas, dan tinggi permukaan (Coelho *et al.*, 2020).

2.4.4 Pembuatan kombucha

Secara umum, pembuatan kombucha dengan cara disiapkan bahan dasar teh hitam kemudian ditambahkan air dan sukrosa yang akan berfungsi sebagai substrat bagi bakteri dan ragi yang memfermentasi teh (Coelho *et*

al., 2020). Penggunaan teh dalam fermentasi kombucha yaitu sebagai sumber nitrogen dan mineral untuk mikroorganisme kombucha, sedangkan sukrosa digunakan dalam fermentasi kombucha sebagai sumber karbon karena mampu menyediakan glukosa dan fruktosa dalam metabolisme mikroba dengan biaya yang rendah dan mudah. Konsentrasi sukrosa optimal dalam fermentasi kombucha yaitu antara 5-10% (Nyhan *et al.*, 2022).

Tabel 1. Proporsi teh dan sukrosa dalam fermentasi kombucha (Coelho *et al.*, 2020)

Teh (b/v)	Sukrosa (p/v)
0,5 %	5 %
0,8 %	8 %
5 %	10 %

Pembuatan teh kombucha dimulai dengan melakukan perebusan air hingga mencapai suhu 90°C, kemudian ditambahkan gula dan teh dan ditunggu penyeduhan selama lima menit (Firdaus *et al.*, 2020). Selanjutnya larutan tersebut didinginkan hingga mencapai suhu ruang untuk menghindari inaktivasi mikroorganisme (Coelho *et al.*, 2020), lalu dipindahkan ke dalam wadah kaca dan ditambahkan kultur SCOBY (Firdaus *et al.*, 2020). Wadah tempat yang digunakan untuk fermentasi kombucha harus ditutup dengan kain kasa untuk memungkinkan kontak dengan udara tetapi tetap terhindar dari kontaminasi oleh lalat dan spora (Coelho *et al.*, 2020).

Tabel 2. Suhu dan waktu penyeduhan teh dalam fermentasi kombucha (Coelho *et al.*, 2020)

Substrat	Suhu/Waktu Penyeduhan
Teh Hitam	Air mendidih/15 menit
	95°C/5 menit
	74°C/3 menit
Teh Hijau	Air mendidih/5 menit

Fermentasi kombucha biasanya dilakukan selama 7-14 hari pada suhu ruang 20°C-30°C. Pada proses fermentasi terjadi hubungan simbiosis antara

bakteri dengan khamir menghasilkan minuman yang sedikit berkarbonasi, agak asam dan menyegarkan. Pada hari ke-7 fermentasi, terjadi biotransformasi fitokimia menjadi polifenol oleh enzim yang disekresikan oleh kultur kombucha dan keanekaragaman bakteri dalam kombucha lebih tinggi kemudian menurun pada hari selanjutnya. Kandungan fenolik yang optimal dalam kombucha terjadi pada hari ke-12 fermentasi, kemudian pada hari ke-14 terjadi peningkatan aktivitas antioksidan kombucha tertinggi. Kombucha yang difermentasi lebih dari 14 hari atau berkelanjutan dapat bersifat sitotoksik terhadap sel kulit karena terjadi peningkatan jumlah asam organik dan metabolit lainnya yang berbahaya. Pada penelitian eksperimental, titik akhir fermentasi dapat ditentukan dengan pengukuran pH (2,5–3,5) dan total keasaman yang dapat dititrasi (TTA) (4 g/L) (Nyhan *et al.*, 2022).

2.4.5 Kandungan dan manfaat kombucha

Fermentasi kombucha menghasilkan asam organik berupa asam asetat, glukuronat, glukonat, laktat, malat, sitrat, tartarat, folat, malonat, oksalat, piruvat, dan humat. Selain asam organik, terdapat pula kandungan vitamin (vitamin B1, B2, B6, B12 dan vitamin C), mineral (Fe, Mn, Ni, Zn), etanol, polifenol, protein dan lemak. Mikroorganisme menghasilkan asam glukonat dari oksidasi glukosa yang merupakan senyawa detoksifikasi paling signifikan dengan mengikat senyawa beracun yang ada di hati, sehingga zat-zat tersebut dapat lebih efisien dikeluarkan oleh ginjal (Coelho *et al.*, 2020).

Kombucha memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan manusia seperti sebagai antibakteri, antioksidan dan antikanker. Adanya kandungan asam organik yang tinggi dan pH yang rendah pada kombucha membuat kombucha memiliki aktivitas sebagai antibakteri, dikarenakan adanya proton dan anion yang terpisah melalui dinding sel sehingga dapat mempengaruhi sintesis proton bakteri (Firdaus *et al.*, 2020). Selain itu, aktivitas antibakteri juga disebabkan adanya senyawa lain dalam kombucha seperti alkaloid, senyawa heterosiklik dan ester yang diproduksi selama fermentasi (Nyhan *et al.*, 2022). Bakteri asam asetat dalam kombucha

mampu mengurangi bau tidak sedap dengan cara mengubah akar penyebab bau badan yaitu aldehid ($R-CHO$) menjadi asam karboksilat ($R-COOH$) (Teerasumran *et al.*, 2023).

Kombucha memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena fermentasi kombucha menghasilkan polifenol yang memiliki efek sinergis sebagai antioksidan. Kombucha memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan teh yang tidak difermentasi karena pada teh biasa produksi komponen berat molekul rendah sedangkan pada kombucha terjadi modifikasi struktural polifenol yang ada dalam teh oleh enzim yang diproduksi oleh bakteri dan ragi selama fermentasi. Kombucha yang diperoleh dari fermentasi teh menunjukkan kapasitas yang lebih tinggi untuk menghilangkan radikal bebas terhadap DPPH, radikal hidroksil, dan anion superoksida (Coelho *et al.*, 2020). Degradasi polifenol dalam teh selama proses fermentasi berperan dalam aktivitas kombucha sebagai antikanker dengan mekanisme kerjanya yaitu menghambat mutasi genetik, menghambat proliferasi sel kanker, menginduksi apoptosis sel kanker dan menghentikan metastasis. Selain itu, senyawa yang bertanggung jawab sebagai antikanker yaitu dimetil malonat 2-(2-hidroksi-2-metoksipropilidena) dan viteksin terhadap karsinoma paru, osteosarcoma dan karsinoma ginjal (Coelho *et al.*, 2020).

Selain beberapa manfaat tersebut, kombucha memiliki manfaat lain seperti detoksifikasi darah, pengurangan kadar kolesterol, pengurangan aterosklerosis karena regenerasi dinding sel, pengurangan tekanan darah, pengurangan masalah inflamasi, meredakan gejala radang sendi dan rematik, normalisasi aktivitas usus, keseimbangan mikrobiota usus, penyembuhan wasir, mengurangi obesitas dan mengatur nafsu makan, pencegahan infeksi kandung kemih dan pengurangan kalsifikasi ginjal, peningkatan daya tahan tubuh terhadap kanker, memiliki efek antibiotik terhadap bakteri, virus, dan ragi, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, meredakan bronkitis dan asma, mengurangi gangguan menstruasi dan rasa

panas selama menopause, mengurangi stres, gangguan saraf, dan insomnia, meredakan sakit kepala, dan melawan penuaan (Coelho *et al.*, 2020).

2.5 Nanas

Nanas merupakan tanaman yang sudah ada sejak dulu dengan nama ilmiah *Ananas comosus* L. Nama *Anana* berasal dari bahasa Indian Amerika Selatan yang artinya unggul, sedangkan di Spanyol disebut *Pina* alias cemara karena bentuknya yang menyerupai cemara. Tanaman nanas termasuk komoditas andalan dalam perdagangan buah setelah buah pisang. Tanaman nanas biasanya ditanam dengan jarak 60x60 cm atau lebih, karena semakin jauh jarak tanam antar tanaman maka akan semakin besar buah nanas yang dihasilkan (Lubis, 2020).

2.5.1 Asal-usul nanas

Nanas berasal dari Amerika Selatan tepatnya Brasilia, lalu dikembangkan disana sebelum memasuki masa Columbus. Pada tahun 1493, Columbus menemukan nanas dari suku Amerika asli lalu mengenalkan nanas pada bangsa Eropa yang kemudian menjadi salah satu jenis tanaman langka dan mahal. Setelah dua abad, masyarakat Eropa akhirnya dapat mengembangbiakkan tanaman nanas di iklim Eropa. Seringnya bangsa Eropa melakukan penjajahan ke berbagai dunia, mengakibatkan nanas juga kian menyebar ke belahan bumi lainnya. Penjajah Spanyol mengenalkan nanas ke Hawaii pada tahun 1527, hingga ke Asia, Afrika dan berbagai negara koloninya di Pasifik Selatan. Pada tahun 1660, nanas sampai di Inggris kemudian dikembangbiakkan sekitar tahun 1720. Kemudian Inggris menyebarkan nanas di India pada tahun 1777 (Lubis, 2020).

Nanas berkembang hingga ke Indonesia pada abad ke-15 yaitu tahun 1559 dari pedagang yang berasal dari Spanyol yang membawa buah nanas dari benua Amerika hingga Filipina melalui Selat Malaka. Di Indonesia, pada awalnya nanas hanya dijadikan sebagai tanaman di lahan pekarangan, namun lambat laun buah nanas dijadikan sebagai salah satu prospek bisnis

yang sangat menjanjikan sehingga dilakukan budidaya nanas di Indonesia. Penyebaran nanas kemudian meluas hampir di seluruh provinsi Indonesia, dengan daerah penghasil nanas terbesar terdapat di Lampung, Riau, Palembang, Subang, Blitar dan Bogor (Lubis, 2020).

2.5.2 Klasifikasi nanas

Sistematika nanas diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Filum	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Poales
Famili	: Bromeliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i> L

(United States Department of Agriculture, n.d.)

2.5.3 Morfologi nanas

Secara morfologi, nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga, tunas, buah dan biji. Akar nanas termasuk jenis akar serabut dan melekat pada pangkal batang, dengan kedalaman optimal di media tanah yang baik sekitar 30-50 cm (Sundari, 2020). Akar akan tumbuh dari buku batang lalu masuk ke ruang antara batang dan daun (Lubis, 2020).

Batang nanas berfungsi sebagai tempat tumbuhnya akar, daun, bunga, dan buah. Panjang batang nanas berkisar antara 20-25 cm dan tertutup oleh daun-daun yang mengelilinginya, sehingga batang tanaman nanas hanya terlihat jika daun-daunnya dihilangkan. Diameter batang bagian bawah berkisar antara 2-3,5 cm, sementara bagian tengahnya lebih besar yaitu 5,5-6,5 cm, dan mengecil di bagian puncak. Batang ini memiliki ruas-ruas dengan panjang yang bervariasi, antara 1-10 cm (Sundari, 2020).

Daun nanas memiliki panjang sekitar 130-150 cm dan lebar 3-5 cm, beberapa berduri tajam, meskipun ada jenis yang tidak berduri dan tidak memiliki tulang daun. Ujung daunnya lancip, tepi daun berduri, dan

warnanya bervariasi antara hijau hingga hijau kemerahan tetapi hal ini tergantung dari jenis varietas nanas. Daun-daun ini tersusun dalam bentuk roset akar, dengan pangkal daun melebar menjadi pelepah. Pada awalnya, pertumbuhan daun berlangsung lambat, tetapi menjadi lebih cepat seiring bertambahnya umur tanaman. Jumlah daun per batang bervariasi antara 70-80 helai (Sundari, 2020). Pada permukaan bawah daun nanas tampak berwarna putih yang disebabkan adanya rambut-rambut bersel yang disebut *trichome*. Fungsi dari *trichome* ini yaitu:

1. Mengurangi perubahan suhu yang sangat tinggi
2. Mengurangi penguapan air sebagai transpirasi saat udara panas
3. Melindungi kebasahan air pada mulur daun (stomata)
4. Pada pangkal daun berfungsi sebagai penahan air, mengabsorpsi air dan unsur hara yang larut didalamnya (Lubis, 2020).

Nanas menghasilkan bunga yang bersifat majemuk dan terdiri dari 50-200 kuntum bunga tunggal atau lebih. Bunga tersusun tegak pada tangkai buah dan berkembang menjadi buah majemuk. Bunga ini bersifat hermaphrodit, dengan tiga kelopak, tiga mahkota, enam benang sari, dan satu putik yang memiliki kepala bercabang tiga. Penyerbukan pada tanaman nanas bersifat *self-incompatible* atau membutuhkan *cross-pollination*, yang biasanya dibantu oleh burung dan lebah. Setiap hari, bunga mekar sebanyak 5-10 kuntum, dimulai dari bagian dasar hingga bagian atas dalam rentang waktu 10-20 hari. Dari proses penanaman hingga pembentukan bunga memerlukan waktu sekitar 6-16 bulan (Sundari, 2020).

Nanas memiliki tunas utama dan tunas tambahan. Tunas utama atau tunas induk akan tumbuh lurus ke atas. Tunas pada nanas yaitu tunas tangkai buah, tunas yang muncul dari ketiak daun batang dan tunas yang muncul karena anakan. Tunas tersebut nantinya dijadikan sebagai perbanyak vegetatif tanaman nanas. Ketika tunas tumbuh besar dan kuat maka tanaman akan tumbuh dengan baik (Lubis, 2020).

Nanas menghasilkan buah yang bersifat majemuk yang terdiri dari 100-200 kuntum buah yang terkumpul dan disatukan oleh batang ditengah.

Buah nanas berbentuk bulat, panjang, berdaging, berwarna kuning saat sudah matang, tergantung pada varietas nanas. Satu pohon nanas hanya menghasilkan satu buah ketika masa panen (Lubis, 2020).

Biji nanas memiliki ukuran yang kecil dengan panjang sekitar 2-4 mm serta lebar 1-2 mm. Kulit biji nanas berwarna cokelat, bertekstur kasar dan keras. Buah nanas hasil penyerbukan dapat menghasilkan sekitar 5.000 biji nanas, akan tetapi pada umumnya biji nanas berguguran saat bunga mekar sehingga biji pada buah nanas yang masak sangat sedikit (Lubis, 2020).

2.5.4 Jenis-jenis nanas

Berdasarkan habitat, bentuk daun dan buahnya, nanas dibedakan menjadi 4 varietas yaitu:

1. Cayenne

Nanas golongan cayenne memiliki daun yang halus dan tidak berduri, ukuran buah nanas yang besar silindris, mata buah sedikit datar, berwarna hijau kekuningan serta rasa yang sedikit masam. Contoh varietas ini adalah *Smooth Cayenne* (Gultom *et al.*, 2020).

2. Queen

Nanas golongan queen memiliki daun yang pendek dan berduri tajam, ukuran buah nanas sedang sampai besar dengan bentuk buah lonjong sampai silindris, mata buah menonjol, berwarna kuning kemerahan serta memiliki rasa yang manis. Contoh varietasnya adalah nanas Bogor, Palembang dan Blitar (Gultom *et al.*, 2020).

3. Spanish

Nanas golongan spanish (spanyol) memiliki daun yang kecil panjang dan berduri halus sampai kasar, bentuk buah nanas bulat, berwarna kuning dan rasanya masam. Contoh varietas ini adalah *Red Spanish* dan *Singapore Spanish* (Gultom *et al.*, 2020).

4. Abacaxi

Nanas golongan abacaxi memiliki daun yang panjang dan berduri kasar, bentuk buah silindris, berwarna putih kekuningan atau pucat kekuningan, mengandung banyak air serta rasanya manis. Contoh

varietas ini adalah *Pernambuco*, *Sugar Loaf* dan *Eleuthera* (Gultom *et al.*, 2020).

Tidak semua varietas nanas tersebut dikembangkan di Indonesia, varietas nanas yang banyak dikembangkan dan populer di Indonesia sampai saat ini hanya golongan Cayenne dan Queen. Nanas golongan Spanish banyak dikembangkan di India Barat, Puerto Rico, Mexico dan Malaysia, sedangkan untuk golongan Abacaxi lebih sering ditemukan di Brazil (Lubis, 2020). Selain nanas Cayenne dan Queen, terdapat varietas nanas lain yang populer di Indonesia yaitu nanas Honi. Nanas Honi merupakan nanas varian baru yang dikembangkan tahun 2012 oleh suatu perusahaan yang terletak di Provinsi Lampung yaitu PT. Sunpride Research and Development. Nanas Honi adalah varietas spesifik yang berasal dari persilangan antara varietas nanas Cayenne dan Queen, yang memiliki rasa lebih manis dan daging buah yang lebih tebal (S. Susanti *et al.*, 2022).

2.5.5 Kandungan dan manfaat nanas

Nanas mengandung berbagai zat bergizi seperti vitamin, mineral, dan lainnya yang sangat baik untuk tubuh serta untuk mengobati berbagai jenis penyakit (Lubis, 2020). Kandungan gizi dalam 100 gram buah nanas, sebagai berikut:

Tabel 3. Kandungan gizi buah nanas (Lubis, 2020)

No.	Kandungan Gizi	Jumlah
1.	Kalori	50 kkal
2.	Protein	0,40 g
3.	Lemak	0,20 g
4.	Karbohidrat	13 g
5.	Kalsium	19 mg
6.	Fosfor	9 mg
7.	Serat	0,40 g
8.	Besi	0,20 g
9.	Vitamin A	20 IU
10.	Vitamin B1	0,08 mg
11.	Vitamin B2	0,04 mg
12.	Vitamin C	20 mg

No.	Kandungan Gizi	Jumlah
13.	Niacin	0,20 g
14.	Gula	2%
15.	Air	84,97%

Kandungan senyawa yang ditemukan pada nanas diantaranya yaitu flavonoid, saponin, tanin, alkaloid dan enzim bromelain. Senyawa-senyawa tersebut memiliki berbagai manfaat seperti sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi dan lainnya. Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran sel dan metabolisme energi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga struktur dan fungsi membran akan berubah yang dapat mengakibatkan denaturasi sel yang kemudian membuat membran sel rusak dan pecah. Tanin mampu mengganggu pembentukan dinding sel dan menginaktifkan enzim pada bakteri. Alkaloid dapat mengganggu komponen utama dinding sel bakteri, yaitu peptidoglikan sehingga dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna, yang akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri (Al-Haq *et al.*, 2022).

2.5.6 Enzim bromelain

Nanas mengandung suatu enzim yang disebut sebagai enzim bromelain. Enzim bromelain ditemukan pada semua jaringan tanaman nanas, mulai dari buah, kulit, bonggol dan daun. Kandungan enzim bromelain cenderung lebih tinggi pada nanas muda dibandingkan dengan nanas yang sudah masak yang memiliki lebih asam yaitu pH 3,0-3,5 (Zakaria & Qurrota, 2024). Enzim adalah molekul yang terdiri dari satu atau lebih rantai polipeptida (protein) yang berfungsi sebagai katalis biologis, mempercepat proses reaksi kimia tanpa mengalami perubahan atau habis terpakai selama reaksi berlangsung (Monica *et al.*, 2024).

Enzim bromelain merupakan enzim protease ekstraseluler dengan 95% campuran protease sistein yang mampu menghidrolisis protein (proteolisis) menjadi senyawa yang lebih sederhana dan tahan terhadap panas (Monica *et al.*, 2024). Bromelain sendiri memiliki rumus kimia

$C_3H_6N_2O_2$ yang berbentuk amorf, berwarna putih hingga kekuningan dan aroma yang khas. Enzim bromelain bersifat tahan terhadap panas dengan suhu optimal yaitu $50^{\circ}C$, sehingga enzim dapat bekerja secara optimal dan efektif pada suhu tersebut. Enzim bromelain dapat mengalami denaturasi ketika suhu pemanasan lebih dari $50^{\circ}C$ sehingga terjadi inaktivasi enzim. Hal tersebut dikarenakan terjadi perubahan konformasi enzim yaitu terputusnya ikatan-ikatan kovalen yang menjaga struktur sekunder dan tersier enzim menjadi sehingga molekul enzim menjadi rusak (Zakaria & Qurrota, 2024).

Aktivitas enzim akan meningkat seiring dengan kenaikan suhu, ketika pada suhu optimal maka enzim akan bekerja dengan baik sebagai agen proteolitik. Kenaikan suhu yang melebihi suhu optimal akan menyebabkan enzim terdenaturasi dan sisi aktif enzim berubah dengan afinitas substrat terhadap sisi aktif enzim menjadi terganggu sehingga enzim kehilangan aktivitasnya (Dzulqaidah *et al.*, 2021). Aktivitas enzim bromelain dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, antiinflamasi, antikanker, obat kardiovaskuler, menyembuhkan luka bakar, fibrinolitik dan meningkatkan fungsi paru-paru pada infeksi saluran pernapasan (Fatimah, 2018).

Sebagai antibakteri, enzim bromelain mampu memutus ikatan protein pada bakteri yang kemudian dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Enzim bromelain dapat menghidrolisis protein dan glikoprotein sehingga menurunkan tegangan permukaan bakteri (Al-Haq *et al.*, 2022).

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk membunuh mikroba penyebab terjadinya infeksi. Pengujian antibakteri dilakukan untuk memberikan jaminan bahwa senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Metode pengujian antibakteri dibagi menjadi dua, yaitu metode difusi dan metode dilusi.

2.6.1 Metode difusi

Metode difusi atau metode lempeng silinder memiliki prinsip kerja yaitu membandingkan zona hambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar yang diberi antibiotik uji dengan antibiotik baku pembanding. Keunggulan metode difusi ini terletak pada kemudahan pelaksanaannya, karena tidak memerlukan peralatan khusus dan menawarkan fleksibilitas lebih tinggi dalam memilih obat yang akan diuji (Fitriana *et al.*, 2020). Metode difusi diantaranya yaitu:

1. Metode *Disc Diffusion* (Tes Kirby & Bauer)

Metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer) digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba. Metode ini dilakukan dengan meletakkan piringan yang berisi agen antimikroba pada media agar yang telah diinokulasi mikroorganisme kemudian akan berdifusi pada media agar tersebut. Setelah inkubasi, adanya area jernih pada media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

2. Metode *E-Test*

Metode *E-Test* digunakan untuk menentukan MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (Kadar Hambat Minimum). MIC atau KHM merupakan konsentrasi minimal suatu agen mikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini dilakukan dengan meletakkan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari konsentrasi terendah hingga konsentrasi tertinggi pada permukaan media agar yang telah diinokulasi mikroorganisme. Area jernih yang timbul setelah inkubasi menandakan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

2.6.2 Metode dilusi

Metode dilusi atau metode turbidimetri memiliki prinsip kerja berdasarkan hambatan pertumbuhan mikroorganisme dalam media cair yang mengandung larutan antibiotik (Fitriana *et al.*, 2020). Metode dilusi diantaranya yaitu:

1. Metode dilusi cair (*broth dilution*)

Metode dilusi cair untuk mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum (KHM)) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum (KBM)). Metode ini dilakukan dengan membuat seri pengenceran antimikroba pada media cair kemudian ditambahkan mikroba uji. Konsentrasi KHM/MIC antimikroba ditunjukkan pada larutan uji antimikroba yang jernih dengan konsentrasi terendah, sedangkan konsentrasi KBM/MBC ditetapkan ketika larutan yang ditetapkan sebagai KHM kemudian dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji atau antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam, tetap terlihat jernih (Pratiwi, 2008).

2. Metode dilusi padat (*solid dilution*)

Metode dilusi padat dilakukan seperti metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*) (Pratiwi, 2008).

2.7 Formulasi Deodoran *Roll On*

Formulasi deodoran *roll on* menurut beberapa pustaka, yaitu:

1. Deodoran *roll on* ekstrak mentimun (L. Susanti *et al.*, 2017)

Ekstrak mentimun	5%, 10%, 20%
<i>Hydroxypropyl methylcellulose</i>	2%
Propilen glikol	15%
Natrium bisulfit	0,1%
<i>Oleum rosae</i>	5 tetes
Akuades	ad 100 mL

2. Deodoran *roll on* ekstrak daun beluntas (Komala *et al.*, 2019)

Ekstral daun beluntas	3%, 4%, 5%
<i>Hydroxypropyl methylcellulose</i>	3%
Propilen glikol	15%
BHT	0,1%
Natrium metabisulfit	0,1%

Etanol 96%	40
<i>Fragrance</i>	0,5%
Akuades	ad 100 mL

3. Deodoran *roll on* ekstrak methanol buah mahkota dewa (Farhamzah & Khofifah, 2023)

Ekstrak buah mahkota dewa	6,25% ; 7,2% ; 8,25%
Karbopol	1%
Trietanolamin	0,25%
BHT	0,01%
Etanol 96%	40%
Natrium metabisulfit	0,1%
Propilen glikol	15%
Akuades	ad 100 mL

4. Deodoran *roll on* ekstrak daun waru (Lailiyah *et al.*, 2019)

Ekstrak daun waru	3% , 5% , 8%
Karbopol	1%
Trietanolamin	0,25%
BHT	0,01%
Etanol 96%	40%
Natrium metabisulfit	0,1%
Propilen glikol	15%
Akuades	ad 100 mL

2.8 Monografi Eksipien

1. Karbopol

Pemerian	: Serbuk berwarna putih, asam dan higroskopis dengan karakteristik sedikit bau
Kelarutan	: Larut dalam air dan setelah netralisasi dalam etanol (95%) dan gliserin
Kegunaan	: <i>Gelling agent</i>

Penyimpanan : Dalam wadah kedap udara, tahan korosi, di tempat sejuk dan kering (Sheskey *et al.*, 2017)

2. Trietanolamin (TEA)

Pemerian : Cairan kental berwarna kuning pucat, bau amoniak

Kelarutan : Dapat bercampur dalam air, aseton, methanol pada suhu 20°C

Kegunaan : *Alkalizing*

Penyimpanan : Dalam wadah kedap udara, terlindung dari cahaya, di tempat sejuk dan kering (Sheskey *et al.*, 2017)

3. *Butylated Hydroxytoluene* (BHT)

Pemerian : Padatan atau bubuk Kristal, putih atau kuning pucat, bau khas

Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol; mudah larut dalam aseton, etanol (95%), eter

Kegunaan : Antioksidan

Penyimpanan : Dalam wadah kedap udara, terlindung dari cahaya, di tempat sejuk dan kering (Sheskey *et al.*, 2017)

4. *DMDM Hydantoin*

Pemerian : Cairan dan tidak berbau

Kelarutan : Larut dalam air, etanol dan heksana

Kegunaan : Pengawet

Penyimpanan : Wadah tertutup rapat dan tempat yang kering (Pubchem, n.d.)

5. Propilen glikol

Pemerian : Cairan kental, jernih, tidak berwarna; rasa khas; praktis tidak berbau; menyerap air pada udara lembab

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air, aseton dan kloroform; larut dalam eter dan dalam beberapa

minyak esensial; tidak dapat bercampur dengan minyak lemak

Kegunaan : Humektan

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat (Kemenkes RI, 2020)

6. Etanol

Pemerian : Cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna; bau khas. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78oC

Kelarutan : Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik

Kegunaan : Pelarut

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat, jauh dari api (Kemenkes RI, 2020)

7. Akuades

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa

Kelarutan : Bercampur dengan banyak pelarut

Kegunaan : Pelarut

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat (Kemenkes RI, 2020)