

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Dalam tumbuh kembang manusia, terjadi perubahan pada jaringan lunak maupun jaringan keras manusia secara dinamis dan konstan. Hal ini disebut penuaan, yang secara fisiologis diartikan sebagai menurunnya fungsi biologis tubuh manusia, salah satunya dengan menurunnya kemampuan sel manusia untuk melakukan regenerasi (Rodríguez-Rodero et al., 2011). Khususnya pada wajah sebagai bagian tubuh yang paling terekspos, penuaan yang terjadi adalah perubahan kontur wajah—yang terefleksikan sebagai pola kerutan—dan perubahan tekstur kulit pada wajah (Toledo Avelar et al., 2017).

Proses penuaan dalam konteks bioantropologi juga mencerminkan variasi biologis pada manusia (Henneberg et al., 2003). Variasi ini muncul akibat interaksi faktor genetik dan lingkungan yang membentuk karakteristik fenotipik tertentu, termasuk pola kerutan pada wajah (Goh, 2024; Jurmain et al., 2009). Pola kerutan ini terlihat pada tingkat populasi, dan merujuk pada kemunculan kerutan wajah yang muncul akibat interaksi faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik (Krutmann et al., 2021).

Terdapat perbedaan yang tampak antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang disebut dengan dimorfisme seksual (Artaria, 2009). Pada studi-studi penuaan, dicatat bahwa terlihat perbedaan struktural antarjenis kelamin yang menyebabkan perbedaan kecepatan kemunculan kerutan (Keaney, 2016). Di antaranya, laki-laki memiliki dermis yang lebih tebal (Meng et al., 2022), aktivitas otot wajah yang lebih kuat (Houstis & Kiliaridis, 2009), lemak subkutan yang lebih sedikit (Dąbrowska et al., 2018), serta lebih sedikitnya hormon estrogen dibandingkan perempuan (Hattori et al., 1991; Keaney, 2016; Makrantonaki et al., 2012). Meski terdapat perbedaan secara faktor intrinsik, keduanya mengalami penurunan kemampuan regenerasi kulit yang mendorong kemunculan kerutan (Louarn et al., 2007; Rodríguez-Rodero et al., 2011).

Selain faktor intrinsik, penuaan ekstrinsik—khususnya *photoaging*—memiliki kontribusi terbesar terhadap pembentukan kerutan (Krutmann et al., 2021; Kumari et al., 2025). Hal ini dikarenakan paparan sinar ultraviolet secara berulang dengan intensitas tinggi akan menginduksi stres oksidatif, merusak serat kolagen, dan menstimulasi elastosis pada dermis yang mempercepat pembentukan kerutan (Bernerd et al., 2022; Helfrich et al., 2008; Kaltchenko & Chien, 2025). Tingkat keparahan *photoaging* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang menyebabkan perbedaan keparahan per populasi (Mercurio et al., 2016). Dengan demikian, pola kerutan wajah dan proses penuaan tidak hanya mencerminkan faktor biologis, tetapi juga bentuk adaptasi ekologis terhadap kondisi lingkungan, seperti paparan sinar UV, kadar melanin kulit, serta gaya hidup populasi yang berbeda-beda (Jurmain et al., 2009).

Di Lembata, Nusa Tenggara Timur, terdapat Desa Lamalera yang secara genetik merupakan hasil percampuran antara populasi Austronesia dan Papua (Mona et al., 2009; Xu et al., 2012). Desa Lamalera juga dikenal dengan perburuan paus; yang berlangsung selama setidaknya enam abad di Lamalera (Barnes, 1996; Clark, 2018; Suydam & George, 2021). Dengan sedikitnya pengaruh eksternal terhadap kehidupan mereka, tradisi perburuan, hukum adat, pengetahuan ekologis tradisional masih lestari. Selain hal-hal tersebut, sifat-sifat fenotipik yang khas juga terjaga dikarenakan terbatasnya *gene flow* (aliran gen) yang disebabkan oleh masih berlangsungnya budaya perkawinan endogami (Koster et al., 2019). Dengan karakteristik genetik serta gaya hidup nelayan tradisional yang cukup homogen, masyarakat Lamalera menjadi salah satu populasi representatif untuk memahami variasi pola kerutan populasi tropis pesisir di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan di subbab sebelumnya, rumusan masalah atau permasalahan penelitian dapat dirinci secara deskriptif sebagai, “Bagaimana distribusi dan manifestasi pola kerutan wajah populasi Lamalera?”

Dari permasalahan tersebut, pertanyaan penelitian yang muncul adalah:

- a. Bagaimana perbedaan pola kerutan populasi Lamalera berdasarkan jenis kelamin?
- b. Bagaimana perbedaan tiap kategori *photoaging* terhadap pola kerutan populasi Lamalera?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk meneliti pola kerutan pada populasi Lamalera, serta perbedaan pola kerutan berdasarkan jenis kelamin dan intensitas paparan sinar matahari di populasi Lamalera. Hasil dari studi ini kemudian dapat dijadikan informasi tambahan serta menambah saturasi basis data pola kerutan Indonesia. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan metode skoring klasik dari bidang dermatologi ke dalam metode analisis bioantropologi.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat akademis di mana hasil yang didapatkan dapat menambah variasi data mengenai pola penuaan, prediksi penuaan, dan perubahan morfologis yang dapat diamati pada wajah manusia pada populasi Lamalera. Penelitian ini juga menambah studi uji validitas skala Lemperle et al. (2001) pada populasi Lamalera yang tinggal di salah satu pulau di Indonesia Timur.

1.5. Tinjauan Pustaka

Berrios (2003) memberikan argumen bahwa studi mengenai wajah manusia tidak bisa dilepaskan dari faktor budaya, karena wajah dianggap sebagai instrumen polifonik yang menggambarkan ekspresi kolektif dan paduan emosi yang dimiliki oleh sekelompok orang yang terafiliasi erat baik secara geografis maupun keturunan, ataupun keduanya. Meski begitu, Berrios juga menggarisbawahi pernyataan Henneberg et al. (2003) dalam buku yang sama, bahwa wajah manusia merupakan perwujudan anatomis yang strukturnya teregulasi oleh mekanisme-mekanisme embriologis, anatomis, dan fisiologis yang sama dengan mekanisme yang mengatur bagian tubuh lainnya. Sehingga, studi mengenai wajah manusia dapat ditinjau dari aspek biologi, teologi, sejarah, budaya, estetika, bahkan hingga sajak puisi. Henneberg et al. (2003) juga menyebutkan bahwa wajah menunjukkan

seks, usia, kondisi emosional, beberapa gen, paparan lingkungan, dan kesehatan seseorang—sehingga, wajah merupakan bagian tubuh yang tepat bila ingin menilai perkembangan usia pada manusia.

Dalam aspek bioantropologi, khususnya mengenai penuaan, diketahui bahwa proses penuaan dimulai sejak lahir dan terus berjalan selama individu tersebut hidup—meskipun penuaan wajah manusia pada umumnya lebih mudah diidentifikasi pada orang yang berusia dewasa (Ellis & Ward, 1986; Taylor, 2000). Atribut wajah dapat mencerminkan karakteristik-karakteristik yang dimiliki manusia yang disebutkan pada paragraf sebelumnya (Henneberg et al., 2003). Dalam subbab ini, ditorehkan penjelasan mengenai perubahan dan penuaan pada wajah manusia, faktor internal dan faktor eksternal yang mempengaruhi penuaan, dan garis serta lipatan yang muncul pada wajah yang mengalami penuaan.

1.5.1. Perubahan & Penuaan pada Wajah Manusia

Enam puluh tahun yang lalu, Gonzalez-Ulloa & Flores (1965) mempersembahkan teori mereka mengenai penuaan yang terjadi pada wajah manusia. Mereka mengenalkan teori “*senility of the face*” (diartikan sebagai senilitas pada wajah) berdasarkan observasi yang mereka lakukan, di mana penuaan pada wajah erat kaitannya dengan 7 hal: 1) absorpsi bertahap pada jaringan adiposa, 2) menipis dan menurunnya kekenyalan kulit, 3) pemisahan parsial antara kulit dan lapisan adiposa subkutan, 4) mengendurnya kulit, 5) pembentukan lipatan kulit pada area wajah yang memiliki *skin adherence* (area di mana kulit lebih ‘terikat’ dengan struktur yang ada di bawahnya) dan insersi otot, 6) melemahnya struktur pendukung pada area anterior milik orbita (tepatnya otot *orbicular* dan *septa orbitalis*), dan 7) berkurangnya volume kranial.

Setelah penelitian Gonzales-Ulloa dan Flores, telah banyak penelitian yang dilakukan untuk memperbarui etiologi mengenai penuaan wajah. Selama ontogenesis, wajah manusia mengalami perubahan yang berarti: hilangnya fitur wajah kekanak-kanakan, di mana hal ini disebabkan oleh pertumbuhan gigi permanen menggantikan gigi sulung, dan bertumbuhnya ukuran tulang wajah yang menyesuaikan dengan ukuran neurokranium (Bogin, 2020). Setelah pertumbuhan

tulang berhenti, tetap terjadi perubahan pada wajah manusia yang disebabkan oleh adanya modifikasi jaringan lunak (Scheffler, 2013). Perubahan-perubahan ini di antaranya adalah berkurangnya kadar air (dehidrasi) jaringan ikat, mengendurnya jaringan ikat, keterlibatan lemak subkutan yang berada di lapisan terdalam kulit, reduksi kolagen, dan bahkan penambahan jaringan kartilago permanen pada area hidung dan telinga (Helfrich et al., 2008; Scheffler, 2013; Zankl et al., 2002). Perubahan-perubahan yang disebutkan dapat diobservasi dan ditandai dengan munculnya garis pada wajah, yang kemudian menjadi pola kerutan.

Ketika dilakukan peninjauan terhadap penuaan berdasarkan afinitas populasi, dua hal dapat dikatakan secara pasti. Yang pertama, ada kemiripan pada sekuensi penuaan wajah setiap individu dengan afinitas populasi yang berbeda; dan perubahan yang berkaitan dengan usia termasuk perubahan tekstur, pigmentasi, dan struktur tulang (Venkatesh et al., 2019). Yang kedua, kecepatan dari perubahan tersebut—seperti *remodelling* tulang, *photodamage* (kerusakan akibat sinar matahari), kemunculan kerutan, dan redistribusi jaringan lunak—akan bervariasi tergantung dengan afinitas populasi (Alexis et al., 2019; Rossi et al., 2017; Swift et al., 2021; Venkatesh et al., 2019). Selain itu, jenis kelamin juga memiliki pengaruh terhadap perubahan-perubahan pada wajah (Wang et al., 2022).

Kerutan pada kulit wajah manusia selalu muncul secara perpendikular dari peregangan otot, yang artinya kerutan muncul ketika kulit yang berada di atas otot berkerut bersamaan dengan terjadinya kontraksi otot yang repetitif dan dinamis (Farkas et al., 2013; Swift et al., 2021; Taylor, 2000). Sehingga, faktor internal yang mempengaruhi perubahan morfologis wajah erat kaitannya dengan otot. Selain otot-otot kraniofasial yang berperan dalam penuaan, tulang dan lemak yang terdapat pada wajah juga terlibat dalam perubahan morfologis wajah manusia (Swift et al., 2021). Secara keseluruhan, lapisan-lapisan ini berinteraksi dalam sekuensi: kranial berlaku sebagai “fondasi” struktural, otot-otot mimik memberikan gerak dinamis pada struktur wajah, kompartemen-kompartemen lemak meredistribusi volume wajah, dan kulit menunjukkan manifestasi penuaan yang terlihat, yaitu pola kerutan. Merujuk ke peran-peran tiap lapisan—mulai dari tulang dan jaringan lunak

yang membungkusnya—terhadap perubahan yang terjadi pada wajah, subbab ini akan meninjau kranial, lemak, otot, dan kulit sebagai kontributor yang saling terkait terhadap kemunculan pola kerutan pada wajah manusia.

1.5.1.1. Kranial

Sebagai kerangka perlekatan jaringan lunak, tulang kranial berfungsi menyediakan keseimbangan, struktur, dan definisi dari wajah itu sendiri. Seiring dengan proses penuaan seorang individu, tulang kranial akan mengalami perubahan bentuk dan menyusut, sehingga jaringan lunak akan mengalami resesi dan perubahan posisi: bantalan lemak pada wajah akan berubah posisi secara inferior dan medial untuk menyesuaikan dengan perubahan pada kranial (Albert et al., 2007; Kahn & Shaw, 2010).

Selama hidup, perubahan tulang pada manusia dapat dibagi menjadi tiga pembabakan. Formasi tulang baru akan muncul di usia kanak-kanak, kemudian di usia dewasa, formasi tersebut akan seimbang dengan resorpsi tulang, dan di usia tua, resorpsi tulang lebih dominan (Toledo Avelar et al., 2017). Penelitian-penelitian mengenai kranial yang mengalami penuaan di bidang antropologi menggarisbawahi adanya dimorfisme seksual yang dapat membantu pembedaan antara jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Umumnya, dari kranial, antropolog dapat memberikan estimasi seks seorang individu (Teixeira & Cunha, 2021). Hal ini dikarenakan antropolog menggunakan sistem kraniometri, atau pengukuran pada kranial, untuk memperkirakan kedua unsur tersebut (Henneberg et al., 2003). Meski begitu, satu karakteristik saja tidak dapat menentukan jenis kelamin (Bartlett et al., 1992; Rosas et al., 2002). Toledo Avelar et al. (2017) menulis setidaknya tujuh area pada kranial yang dapat digunakan untuk mengestimasi jenis kelamin.

Meski adanya perbedaan berdasarkan jenis kelamin, tanda penuaan pada kranial secara umum dapat dilihat pada kranial dilihat pada melebarnya *piriform aperture*, melebarnya dasar orbita sehingga bentuk orbita tidak lagi bulat, resorpsi *zygoma* secara anterior, membesarnya *temporal fossa* karena terjadi *remodelling* pada *zygomatic arch*, dan resorpsi anterior dan inferior pada mandibula yang menyebabkan semakin besarnya sudut tulang tersebut, serta tulang dagu yang

semakin anterior dan memendek (Paskhover et al., 2017; Shaw et al., 2010; Toledo Avelar et al., 2017). Artinya, area *midface* (tengah-tengah wajah) merupakan area yang paling berubah seiring dengan penuaan (Frank et al., 2024; Truswell, 2013). Beberapa penelitian berspekulasi bahwa terdapat kontribusi langsung kranial terhadap pola kerutan (lihat Japatti et al., 2023; Tsukahara et al., 2013), tetapi hingga saat ini, masih belum ada dukungan dan bukti konkret untuk klaim tersebut (Hadi & Wilkinson, 2018).

1.5.1.2. Lemak

Kontribusi lemak dalam penuaan merupakan hal yang cukup baru untuk disorot. Sebelumnya, dipahami secara seragam bahwa penuaan pada area tengah-tengah wajah disebabkan hanya oleh gravitasi (Donato et al., 2024). Teori gravitasi ini masih tidak ditantang hingga awal tahun 2000an (Wan et al., 2013). Dua tokoh, Donofrio (2000) dan Lambros (2007) mengajukan teori alternatif mengenai teori volumetrik. Menurut mereka, tarikan gravitasi hanya merupakan satu faktor dalam perubahan wajah. Mereka menyoroti pengurangan bantalan lemak sebagai faktor lain yang tidak kalah penting. Perubahan pada lemak ini berkaitan dengan perubahan pada tulang dan melemahnya ligamen (Farkas et al., 2013). Ditambah dengan faktor gravitasi, perubahan posisi dan volume lemak akan menyebabkan tampilan cekung pada pipi dan pelipis dan sudut-sudut wajah cenderung menjadi rata (Farkas et al., 2013; Foissac et al., 2017; Wulc et al., 2012).

Selama proses penuaan, modifikasi struktur jaringan adiposa kulit berkontribusi pada kemunculan kerutan (Wollina et al., 2017). Selain interaksi antarjaringan, Ezure (2023) meneliti proses lemak subkutan yang menginfiltrasi dermis kulit ketika wajah berekspresi di wajah individu yang menua. Infiltrasi subkutan ini mengganggu kemampuan kulit untuk menahan deformasi, sehingga mendorong kemunculan pola kerutan permanen (Ezure, 2023). Umumnya, perempuan memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki yang berperan sebagai “bantalan” sehingga tekstur kulit wajah lebih halus (Hattori et al., 1991; Keaney, 2016). Sehingga secara teori, kemunculan pola kerutan lebih lambat pada laki-laki, akan tetapi lebih dalam dan terlihat (Dąbrowska et al., 2018).

1.5.1.3. Otot

Seperti yang telah disinggung pada beberapa subbab sebelumnya, penuaan wajah terasosiasi erat dengan kontraksi otot yang repetitif. Pada wajah, terdapat dua jenis otot, yaitu otot mastikasi dan otot mimik wajah (Westbrook et al., 2024). Otot mimik wajah, menurut Louarn et al. (2007), merupakan etiologi primer dari penuaan—dan gravitasi merupakan etiologi sekunder yang mendukung proses penuaan yang dimulai oleh kontraksi otot tersebut. Penemuan penelitian Louarn et al. yang menggunakan MRI menyatakan bahwa otot mimik, seiring penuaan, akan memendek dan menjadi lebih lurus (sebelumnya, otot mimik cenderung berbentuk kurva). Akibatnya, gerak otot semakin terbatas, dan otot menjadi lebih kaku (Cotofana et al., 2016). Karena otot mimik bekerja sedemikian rupa, diduga otot tersebut akan “mendorong” lemak sehingga berpindah dari posisi asalnya, sehingga hal ini menyebabkan munculnya kerutan pada kulit (Cotofana et al., 2016).

Penuaan yang paling mudah diobservasi adalah fenomena wajah “cemberut” pada lansia yang terlihat pada area perioral (sekitar mulut). Pada individu yang lebih muda, fenomena yang sama tidak terjadi: area sekitar mulut hanya akan terlihat mengerut (“*puckered*”) dan tidak terlihat cemberut. Hal ini diakibatkan oleh penarikan relatif otot yang lebih besar pada jaringan yang kurang resisten—kulit—meskipun otot mengalami pelemahan dengan penuaan (Swift & Remington, 2019). Otot yang bekerja di area perioral adalah otot *orbicularis oris* yang mendominasi kulit area perioral. Dominasi ini disebabkan oleh kulit yang fungsinya menurun lebih cepat dari otot (Swift et al., 2021).

1.5.1.4. Kulit

Sebagai lapisan terluar yang dapat diobservasi langsung, kulit akan menunjukkan perubahan yang terjadi pada jaringan lunak serta tulang di bawahnya. Perubahan kontur wajah, tekstur kulit wajah, bentuk fitur wajah merupakan beberapa hal yang terekam pada kulit (Shu et al., 2016). Umumnya, peneliti di berbagai bidang menyetujui bahwa dua faktor yang berperan dalam perubahan pada kulit manusia dapat dikotakkan menjadi dua, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik (Farkas et al., 2013; Hudson et al., 2021; Puizina-Ivić, 2008; Swift et al., 2021).

Langton et al. (2010) mengulas perbedaan dampak kedua faktor ini kepada kulit: penuaan yang disebabkan oleh faktor intrinsik akan memunculkan kerutan halus dan sesekali memperjelas garis ekspresi wajah, sedangkan faktor ekstrinsik cenderung memunculkan kerutan yang kasar dan lebih terlihat jelas.

Resiliensi kulit kuncinya terletak pada lapisan dermis, hal ini dikarenakan dermis tersusun oleh kolagen yang bertanggung jawab atas volume dan kekuatan kulit dan elastin yang mengatur elastisitas kulit, serta *glycosaminoglycans* yang mengatur hidrasi (Naylor et al., 2011). Berdasarkan pengetahuan itu, dipostulasikan bahwa terdapat tiga fitur utama ketika membicarakan penuaan kulit yang berkaitan dengan dermis, yaitu: 1) terjadinya atrofi dermis akibat hilangnya kolagen, 2) degenerasi jaringan serat elastis, dan 3) hilangnya hidrasi (Uitto, 2008).

1. Faktor intrinsik

Ketika menyoroti faktor intrinsik yang mempengaruhi kemunculan kerutan pada kulit, afinitas populasi dan jenis kelamin perlu untuk dibahas karena terdapat perbedaan dari tiap populasi dan jenis kelamin (Makrantonaki et al., 2012). Afinitas populasi, atau keturunan, merupakan unsur yang perlu digarisbawahi ketika membahas diversitas manusia (dalam penelitian ini, tentunya pada penuaan) mengingat penelitian bidang medis, bedah, maupun antropologis masih eurosentris—berfokus pada orang berkulit putih dan/atau memiliki keturunan Eropa. Kecepatan kemunculan kerutan pada individu-individu keturunan Eropa terbukti lebih cepat dibandingkan dengan individu keturunan Asia Timur, Hispanic, dan keturunan Afrika (Rossi et al., 2017; Schmidlin et al., 2018; Taylor, 2000; Venkatesh et al., 2019). Menurut Venkatesh et al. (2019), hal ini disebabkan oleh lebih tebalnya kulit yang dimiliki populasi keturunan Afrika, serta lebih tingginya kadar melanin pada populasi non-keturunan Eropa secara umum. Selain Ana et al. (2025) yang mengkaji kerutan pada populasi petani Jawa, belum ditemukan penelitian lain yang secara spesifik mengkaji pola penuaan pada kulit individu yang berafinitas populasi Asia Tenggara.

Selain pembicaraan mengenai genetik, faktor hormonal yaitu jenis kelamin—dalam kasus ini umumnya dibagi menjadi perempuan dan laki-laki berdasarkan kromosom—juga memiliki pengaruh terhadap penuaan (Artaria, 2016; Nur Kuzan & Yusuf Kuzan, 2024; Wang et al., 2022). Dimorfisme seksual makin terlihat seiring dengan penuaan, meskipun sifat dimorfis berkurang di kategori lansia (Mydlová et al., 2015) Tsukahara et al., 2011). Ada kemungkinan tinggi bahwa androgen berperan penting dalam morfologi kulit, di mana epidermis dan lemak lebih tebal pada perempuan, dan dermis lebih tebal pada laki-laki (Azzi et al., 2005; Meng et al., 2022). Pada perempuan yang mengalami menopause, berkurangnya estrogen juga terbukti berpengaruh terhadap menipisnya lapisan dermis dan epidermis (Farage et al., 2012; Sator et al., 2004). Keterkaitan faktor-faktor ini menghasilkan pola kerutan pada wajah manusia yang berbeda pada kedua jenis kelamin. Penelitian Dąbrowska et al. (2018) menemukan bahwa pada perempuan, lebih banyak kerutan dan garis samar dibandingkan dengan laki-laki yang kerutannya lebih dalam dan lebih terlihat.

2. Faktor intrinsik

Terjadinya penambahan usia pada manusia berarti faktor genetik berkurang secara signifikan dan faktor lingkungan atau ekstrinsik makin mendominasi penuaan, yang tentunya unik pada tiap individu (Schmidlin et al., 2018). Faktor ekstrinsik yang paling sering muncul pada literatur penuaan merupakan paparan radiasi matahari. Kligman & Kligman (1986) mencetuskan istilah *photoaging* untuk fenomena ini, yang mendeskripsikan dampak paparan sinar ultraviolet (UV) kronis pada kulit. Dua sinar UV yang menyebabkan perubahan pada kulit manusia yang tidak terlindungi adalah sinar UVA dan UVB. Perubahan pigmentasi, kulit yang berubah menjadi kusam, munculnya bintik-bintik (*freckles*), membesarnya pembuluh darah (*telangiectases*), dan kerutan kulit (mulai dari munculnya garis yang cukup dalam pada kulit hingga atrofi) merupakan karakteristik dari *photoaging* (Helfrich et al., 2008; Varani et al., 2001; Yaar et al., 2002). Zimble et al.

(2001) menerangkan bahwa *photoaging* mempercepat dan menonjolkan karakteristik penuaan pada kulit yang memang akan terjadi seiring menuanya seseorang.

Selain *photoaging*, faktor merokok merupakan hal kedua yang paling umum dikaitkan dengan penuaan (Chung et al., 2001). Penelitian Lahmann et al. (2001) merupakan salah satu yang menyebutkan bahwa kebiasaan merokok mempercepat munculnya tanda penuaan. Taylor (2000) juga mendukung pernyataan ini, dikarenakan gerakan repetisi ketika menghisap rokok—mengerutkan mulut—tentu akan melibatkan otot *orbiculari oris* yang intensitasnya melebihi non-perokok, sehingga garis sekitar mulut yang disebut *circumoral striae* akan lebih terlihat pada perokok. Koh et al. (2002) menemukan bahwa perokok aktif memiliki kerutan yang lebih terlihat jelas dibandingkan non-perokok ataupun perokok yang telah berhenti. Schroeder et al. (2006) bahkan menemukan bahwa asap dari rokok merupakan faktor ekstrinsik dari penuaan yang mekanismenya berbeda dengan paparan UV, meskipun mereka belum dapat menjelaskan perbedaan mekanismenya.

O'Hare et al. (1999), di sisi lain, memiliki argumen yang sedikit berbeda, di mana penelitian yang dilakukan oleh mereka menunjukkan bahwa merokok memiliki peran minor dalam penuaan. Beberapa studi bahkan dilakukan untuk memahami dampak polusi udara (baik dalam ataupun luar ruangan) kepada penuaan. Polusi udara luar ruangan misalnya adalah asap kendaraan (Vierkötter et al., 2010), dan contoh polusi dalam ruangan adalah asap masakan yang dimasak menggunakan arang (Li et al., 2015). Albert et al. (2007) menyimpulkan bahwa *photoaging* memiliki dampak yang lebih nyata pada kemunculan kerutan, sebuah simpulan yang juga dicapai oleh Taister et al. (2000).

1.5.2. Penuaan pada Wajah Manusia Berdasarkan Usia

Pemilihan rentang usia pada sampel 40–50 tahun merujuk ke pembabakan penuaan oleh Albert et al. (2007) yang dipaparkan pada Tabel 1.1. Seharusnya, pada usia tersebut, pola kerutan sudah muncul dan terlihat pada wajah sampel.

Tabel 1.1. Kemungkinan perubahan morfologis wajah berdasarkan usia

Pembabakan usia	Kemungkinan perubahan morfologis pada wajah
20-30 tahun	Kelopak mata atas mulai menurun Mata terlihat mengecil Mulai muncul <i>Nasolabial Folds</i> <i>Periorbital Lines</i> mulai muncul
30-40 tahun	<i>Upper Lip Lines</i> mulai muncul Garis mulai muncul pada pinggir lateral hidung menuju pinggir lateral mulut Ketebalan bibir atas berkurang
40-50 tahun	Garis dan lipatan semakin terlihat dalam Posisi hidung dan dagu berubah karena lengkung gigi berkurang Perubahan morfologis pada wajah, kepala, dan leher terlihat
50-60 tahun	Garis dan lipatan semakin terlihat dalam Protuberansi hidung dan telinga karena tulang <i>craniofacial</i> semakin cembung
>60 tahun	Protuberansi hidung dan telinga terus berjalan Pipi terlihat cekung karena terjadi <i>remodelling</i> tulang alveolar Jaringan lunak di area mandibula berkurang secara volume Ketebalan bibir atas berkurang

Sumber: Albert et al., 2007

1.5.3. Pola Kerutan Wajah Manusia

Kerutan wajah merupakan salah satu manifestasi paling jelas dari proses penuaan, baik yang disebabkan oleh faktor intrinsik maupun ekstrinsik (Goodman & Bagatin, 2024). Secara anatomis, kerutan terbentuk akibat perubahan morfologis dan fisiologis pada kulit, terutama penurunan jumlah dan kualitas serat kolagen

serta elastin pada lapisan dermis (Toledo Avelar et al., 2017). Penuaan intrinsik merupakan proses biologis alami yang terjadi seiring bertambahnya usia, sedangkan penuaan ekstrinsik—khususnya *photoaging*—disebabkan oleh paparan kronis terhadap sinar ultraviolet (UV) yang mempercepat degradasi struktur kulit (Krutmann et al., 2021; Bernerd et al., 2022).

Pada tingkat populasi, pola kerutan memiliki karakteristik yang spesifik karena dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan gaya hidup—yang menyebabkan terdapatnya variasi derajat keparahan dan urutan kemunculan kerutan (Alexis et al., 2019; Tsukahara et al., 2004; Venkatesh et al., 2019). Secara umum, bagian wajah yang paling rentan terhadap pembentukan kerutan lebih awal adalah area ekspresi wajah, hal ini dikarenakan area tersebut memiliki aktivitas otot yang tinggi dan berulang (Hillebrand et al., 2010; Tsukahara, Sugata, et al., 2007).

Penelitian lintas populasi menunjukkan adanya heterogenitas yang kuat dalam manifestasi kerutan. Tsukahara et al. (2007) membandingkan pola kerutan pada perempuan Jepang, Cina, dan Thailand, dan menemukan bahwa populasi Thailand—yang hidup di daerah dengan paparan UV lebih tinggi—memiliki kerutan yang lebih nyata, terutama pada area bawah wajah seperti pipi dan lipatan nasolabial. Populasi Cina memperlihatkan kerutan yang lebih awal di area mata, sementara populasi Jepang menunjukkan tingkat kerutan paling ringan secara keseluruhan. Pada populasi yang pigmentasinya lebih tinggi, terdapat mekanisme perlindungan dari sinar UV matahari (*photoprotection*) yang merupakan respon aklimatisasi (Alaluf et al., 2002; Jurmain et al., 2009). Lebih lanjut, studi Nouveau-Richard et al. (2005) menemukan bahwa populasi Cina memiliki laju penuaan kulit yang lebih lambat 10 tahun dibandingkan populasi kontemporer Eropa, terutama dalam kedalaman dan distribusi kerutan akibat perbedaan pigmen kulit dan adaptasi ekologis terhadap paparan sinar matahari. Linear dengan studi sebelumnya, Rossi et al. (2017) menemukan bahwa kemunculan kerutan pada populasi keturunan Eropa lebih cepat 10 hingga 20 tahun dibandingkan dengan populasi keturunan Asia, etnis *Hispanic*, dan populasi kulit hitam.

Di Indonesia, penelitian terkait pola kerutan masih sangat terbatas. Studi oleh Ana et al. (2025) pada populasi petani Jawa menunjukkan bahwa tingkat keparahan kerutan cenderung lebih ringan dibandingkan populasi kulit putih pada usia yang sama (dengan studi Taylor (2000) sebagai pembanding), diduga karena efek fotoprotektif melanin dan kebiasaan hidup di lingkungan lembap. Ana et al. juga menduga bahwa sekuensi penuaan populasi laki-laki Jawa lebih mirip dengan sekuensi penuaan populasi laki-laki Afrika Selatan, studi pendahulu yang dilakukan oleh Schmidlin et al. (2018). Meski demikian, perbandingan populasi dengan pigmentasi tinggi perlu dilakukan secara hati-hati, karena mekanisme fotoprotektif per populasi berbeda-beda dan sangat bergantung kepada genetik dan kondisi lingkungan (Crawford et al., 2017; Jablonski, 2021; Norton et al., 2006).

Beberapa penelitian juga menggarisbawahi perbedaan waktu kemunculan pola kerutan populasi antara perempuan dan laki-laki (Hamer et al., 2017; Luebberding et al., 2014; Tsukahara et al., 2013). Pada studi tersebut, kemunculan kerutan populasi Jepang dan Eropa kontemporer lebih awal dibandingkan dengan populasi perempuan. Selain unsur fisiologis, mereka menyatakan bahwa hampir semua sampel laki-laki tidak melakukan tindakan pencegahan penuaan seperti penggunaan tabir surya (Keaney, 2016; Leung & Harvey, 2002; Rossi et al., 2017). Unsur fisiologis yang dimaksud adalah jaringan lunak dan keras pada area wajah manusia, yang telah diulas pada subbab 1.5.1.

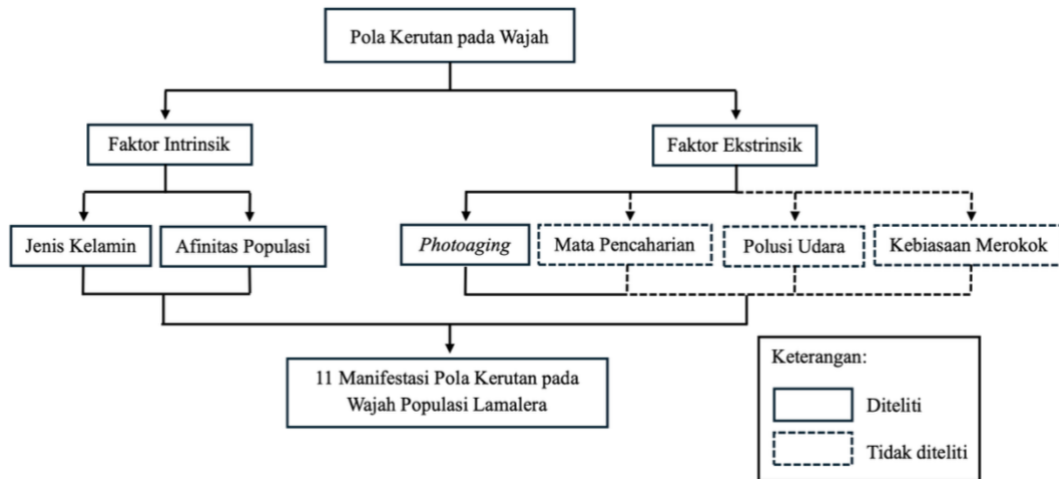
1.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian dimunculkan untuk menjawab rumusan masalah dan pertanyaan penelitian. Sehingga, hipotesis dirincikan menjadi 2, yaitu:

1. H0: Tidak ada perbedaan signifikan pola kerutan populasi Lamalera pada perempuan dan laki-laki.
H1: Ada perbedaan signifikan pola kerutan populasi Lamalera pada perempuan dan laki-laki.
2. H0: Pola kerutan populasi Lamalera sama pada kategori *photoaging* yang berbeda-beda.

H1: Pola kerutan populasi Lamalera berbeda pada kategori *photoaging* yang berbeda-beda.

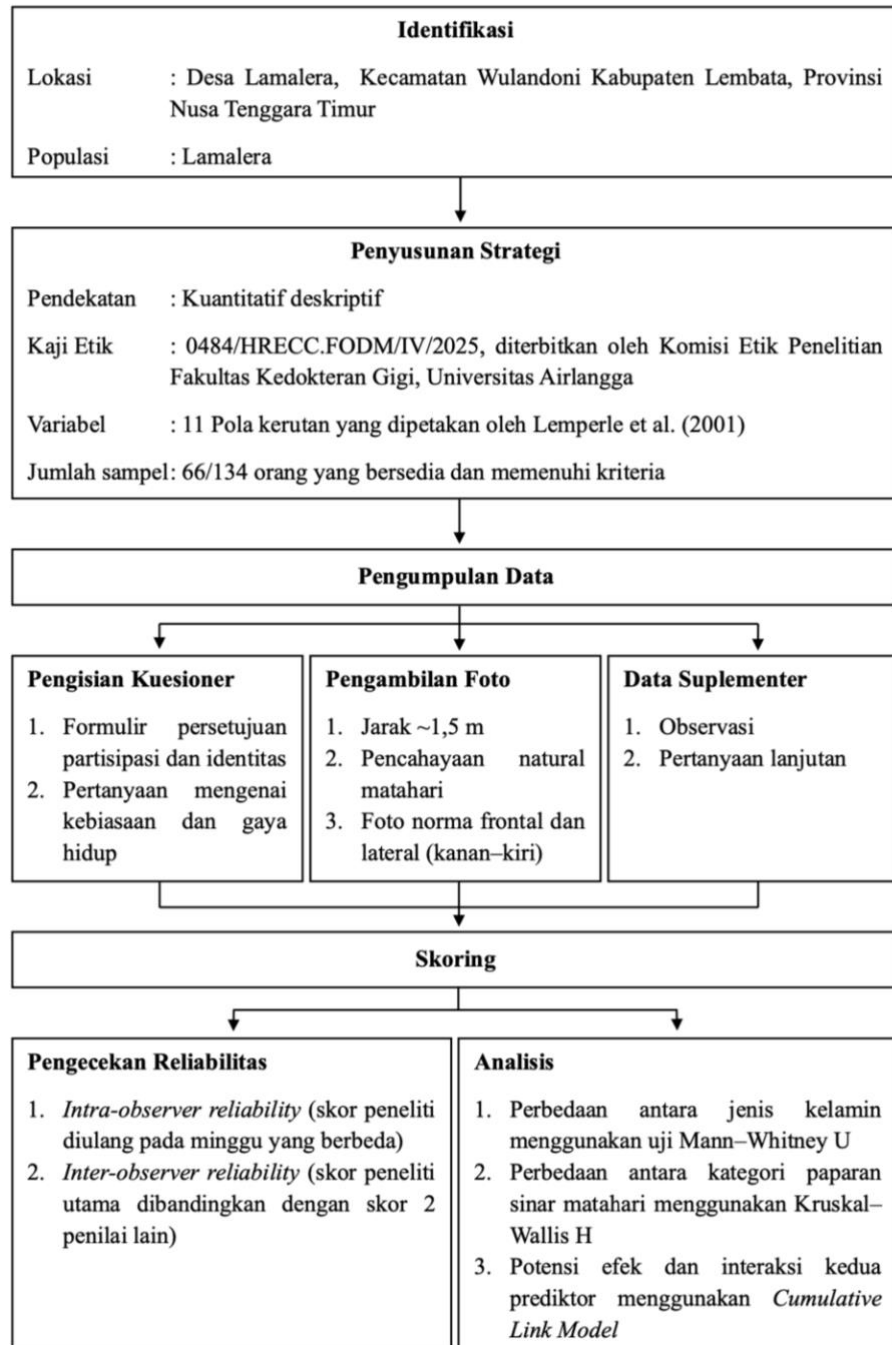
1.7. Kerangka Konseptual



Gambar 1.1. Kerangka Konseptual

Penelitian ini didasari oleh pemahaman bahwa kemunculan kerutan pada wajah manusia didorong oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik di antaranya adalah jenis kelamin dan afinitas populasi, yang keduanya merupakan aspek sentral dalam penelitian ini. Jenis kelamin distratifikasi sebagai perempuan dan laki-laki, serta afinitas populasi sampel adalah masyarakat Lamalera. Faktor ekstrinsik kerutan, seperti ulasan pada tinjauan pustaka, adalah *photoaging* atau paparan sinar matahari. Faktor ini dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan lama terpaparnya individu oleh sinar matahari, yaitu: 1) di bawah tiga jam/hari, 2) antara tiga hingga enam jam/hari, dan 3) di atas enam jam/hari. Dua faktor lain yang diidentifikasi sebagai penentu keparahan kerutan yang tidak diikuti sebagai variabel penelitian ini adalah mata pencapaian dan kebiasaan merokok—dikarenakan data yang diambil tidak representatif terhadap aktivitas harian, yang lebih tercermin pada kategori *photoaging*. Bersamaan, keenamnya berinteraksi sehingga mempengaruhi kemunculan kerutan pada wajah. Analisis statistik pada 11 manifestasi kerutan yang dapat dilihat pada wajah populasi Lamalera usia 40-50 tahun. Hal ini dilakukan untuk melihat perbedaan pola kerutan pada jenis kelamin serta kategori paparan matahari yang berbeda.

1.8. Metode dan Prosedur Penelitian



Gambar 1.2. Skema Metodologi Penelitian

Pada subbab ini, dijelaskan 8 aspek dalam metode penelitian yang telah diringkas pada Gambar 1.2. Kedelapan aspek tersebut adalah desain dan metode, lokasi, populasi sampel, variabel, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta deklarasi etik dan potensi konflik.

1.8.1. Desain dan metode penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Pendekatan kuantitatif dilakukan untuk menguji teori melalui observasi dan klasifikasi variabel yang dapat diukur (Creswell & Creswell, 2018). Variabel penelitian diukur menggunakan instrumen penelitian untuk menghasilkan data numerik yang kemudian dianalisis menggunakan prosedur statistik. Desain penelitian deskriptif diaplikasikan karena penelitian ini mengeksplorasi dan mendeskripsikan karakteristik penuaan pada populasi Lamalera dan mencocokkannya dengan variabel-variabel yang telah ditentukan (Creswell & Creswell, 2018).

Observasi dan pengambilan data dilakukan tanggal 20 April–18 Mei 2025 di Desa Lamalera, Kabupaten Lembata, Provinsi NTT. Data yang dimaksud adalah 11 variabel penuaan yang diklasifikasikan oleh Lemperle et al. (2001). Data diambil pada sampel yang memenuhi kriteria inklusi, menggunakan instrumen penelitian di antaranya kamera, pita ukur, pedoman wawancara, dan lembar persetujuan, juga mengikuti protokol penelitian yang telah ditetapkan. Kemudian, data dianalisis menggunakan perangkat lunak G*Power, Microsoft Excel, R, dan SPSS.

1.8.2. Lokasi

Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan pada Desa Lamalera A, Kecamatan Wulandoni, Kabupaten Lembata, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Kabupaten Lembata, yang juga merupakan sebuah pulau, memiliki sembilan kecamatan, dan Kecamatan Wulandoni mencakup 15 desa di naungan wilayahnya. Kecamatan Wulandoni terletak di ketinggian 16,3 mdpl (meter di atas permukaan laut), dan merupakan dataran rendah (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lembata, 2024). Secara administratif, Lamalera dibagi menjadi dua desa, yaitu Desa Lamalera A dan Desa Lamalera B; di mana desa ini menempati sisi utara dari pulau Lembata. Desa Lamalera A memiliki luas 5,33 km², dan Desa Lamalera B memiliki luas 6,15 km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lembata, 2023). Dikarenakan kemudahan akses ke kantor administratif desa, peneliti memutuskan untuk meneliti

desa Lamalera A saja. Selain itu, populasi desa Lamalera A lebih padat dibandingkan desa Lamalera B (lihat subbab Populasi).

1.8.3. Populasi

Desa Lamalera A dan B ditinggali oleh penduduk Lamalera yang menempati pulau tersebut sejak abad ke-17 (Wawancara dengan Sekretaris Desa Lamalera A, April 2025). Mereka terletak pada area selatan Pulau Lembata, dengan tradisi turun-temurun selama lebih dari 500 tahun (Barnes, 1996). Tradisi-tradisi tersebut di antaranya adalah dialek dan bahasa Lamaholot yang melebur menjadi bahasa khas Lamalera, adat istiadat (seperti peraturan pernikahan), serta perburuan paus (Fernandez, 1996; Nolin, 2010). Penduduk Lamalera secara primer merupakan nelayan yang melakukan *subsistence maritime foraging*—yaitu mengandalkan kekayaan maritim untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari (Nolin, 2010). Selain itu, masyarakat setempat juga mengandalkan agrikultur (pertanian dan perkebunan) mengemban pekerjaan administratif dan mengajar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Lembata, 2023; Nolin, 2010).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Lembata, di tahun 2023 terdapat 1014 jiwa yang tinggal di Desa Lamalera A. Berdasarkan data penduduk yang didapatkan dari sekretaris desa, terdapat 945 penduduk yang terdata per bulan April 2025. Sejumlah 134 penduduk terseleksi sebagai penduduk yang berada pada rentang usia 40 hingga 50 tahun pada saat pengambilan data. Enam puluh tujuh orang berjenis kelamin perempuan, dan 67 sisanya berjenis kelamin laki-laki.

1.8.4. Sampel

Rentang usia sampel yang menjadi target penelitian ini adalah usia 40-50 tahun, di mana individu-individunya masih aktif bekerja. Jangkauan usia ini dipilih berdasarkan pembabakan usia yang dirangkum oleh Albert et al. (2007), yang seharusnya pada jangkauan usia tersebut, pola penuaan sudah kentara sehingga dapat diobservasi. Selain itu, sampel memiliki berafinitas populasi Lamalera, yang artinya merupakan penduduk yang tinggal dan lahir di desa tersebut. Alih-alih mencari bukti keterkaitan genealogis, afinitas populasi sampel ditentukan melalui

identifikasi diri secara verbal. Hal ini dikarenakan populasi yang tinggal di Desa Lamalera yang terisolasi secara geografis, serta budaya pernikahan endogami yang masih terjaga (Koster et al., 2019). Selain itu, saat proses pengambilan data, pendamping penelitian tidak menyarankan peneliti untuk bertanya mengenai aspek keturunan dari partisipan, sehingga tersirat adanya sensitivitas terhadap hal tersebut. Karena masyarakat Lamalera memiliki ikatan kekerabatan dan sosiokultural yang erat, konfirmasi afinitas populasi dilakukan dengan pelabelan diri oleh para partisipan, metode yang dinilai paling etis dan non-intrusif.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, kriteria inklusi sampel dibuat untuk menyaring individu yang memenuhi syarat untuk penelitian; dan kriteria eksklusi sebaliknya (Tabel 1.2.).

Tabel 1.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian

Inklusi	Eksklusi
- Sampel berafinitas populasi Lamalera, yaitu keturunan penduduk asli yang mengkonfirmasi afinitas populasinya secara verbal - Usia dalam rentang 40-50 tahun - Sampel berjenis kelamin perempuan dan laki-laki - Sampel tidak pernah melakukan prosedur operasi estetika atau rekonstruktif yang mengubah wajah - Sampel tidak terlihat memiliki anomali pada wajah - Sampel menandatangani lembar persetujuan	- Sampel hanya bermukim di Desa Lamalera namun tidak memiliki afinitas populasi Lamalera - Usia sampel di luar rentang 40-50 tahun - Sampel menolak untuk menandatangani lembar persetujuan

Penelitian ini menggunakan metode *purposive stratified sampling*, dengan *single-stage procedure*. Meski diketahui bahwa metode *random sampling* lebih umum dipakai, metode *purposive sampling* lebih cocok dan efisien untuk

diaplikasikan pada studi ini karena beberapa hal. Yang pertama, target populasi relatif kecil ($n = 123$) untuk rentang usia 40-50 tahun. Kedua, metode ini sering digunakan di studi etnografi ketika peneliti memiliki kriteria khusus dalam pemilihan partisipan, serta studi yang bertujuan untuk mendapatkan data yang kaya dan representatif dari subpopulasi tertentu (Bernard, 2006). Untuk mengurangi potensi bias dari seleksi sampel yang tidak dilakukan secara acak, analisis statistik dipaparkan dengan ukuran efek (*effect size*) per variabel dan interval kepercayaan (CI) 95%, serta pengaplikasian koreksi perbandingan Holm–Bonferroni pada kesebelas variabel (selebihnya dijelaskan pada bab Temuan Data).

Stratifikasi dilakukan agar karakteristik spesifik dari para individu dapat direpresentasikan pada sampel (Creswell & Creswell, 2018). Stratifikasi dalam studi ini dilakukan berdasarkan jenis kelamin, yaitu perempuan (*female*) dan laki-laki (*male*). Hal ini berdasar dari tujuan penelitian yang ingin mengeksplorasi perbedaan pola penuaan pada jenis kelamin yang berbeda. Perbedaan yang dimaksud telah diulas pada subbab Tinjauan Pustaka. Prosedur *single-stage* dipilih karena peneliti memiliki akses langsung terhadap nama-nama individu di populasi yang diteliti, sehingga proses sampling bisa dilakukan secara langsung.

Untuk menentukan ukuran sampel penelitian ini, kuat uji *a priori* di lakukan menggunakan piranti lunak G*Power (versi 3.1.9.6), dengan asumsi ukuran efek yang merujuk ke Cohen's d (kecil: 0,2; sedang: 0,5; besar: 0,8). Sehingga, hasil yang didapatkan sejumlah 60 untuk mendeteksi efek besar, 148 untuk efek sedang, dan 912 sampel untuk efek kecil. Akan tetapi, ketika dilakukan kerja lapangan, ditemukan jumlah penduduk dalam rentang usia 40–50 tahun hanya sejumlah 134. Dari angka tersebut, hanya 66 individu (38 perempuan dan 28 laki-laki) yang dapat ditemui serta setuju untuk menjadi subjek penelitian. Angka ini merepresentasikan 49,2% dari total target populasi.

Kuat uji *post hoc* dengan rujukan Cohen's d kemudian dilakukan pada jumlah sampel ($n = 66$). Dari pengukuran kekuatan statistik tersebut, jumlah sampel kuat untuk mendeteksi efek besar ($d = 0,8$ & *power* = 0,83), terbatas untuk mendeteksi efek moderat ($d = 0,5$ & *power* = 0,45) dan tidak memiliki kekuatan

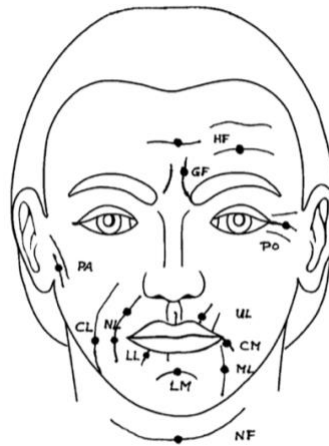
untuk efek kecil. Artinya, analisis dapat menunjukkan hasil tidak signifikan dikarenakan terbatasnya ukuran sampel. Untuk mengantisipasi hal ini, ukuran efek (r) juga dilaporkan untuk mendeteksi ada atau tidaknya perbedaan praktis pada analisis.

Keterbatasan jumlah sampel disebabkan oleh beberapa hal. Yang pertama, tidak semua individu setuju untuk dilibatkan dalam penelitian. Persetujuan keterlibatan didapatkan dari individu-individu yang ada di lokasi, dapat ditemui, serta mau terlibat dalam studi secara sukarela. Yang kedua, selain penolakan keterlibatan, terdapat migrasi serta kepergian pada populasi Lamalera di rentang usia 40–50 tahun saat periode pengambilan data di lapangan.

Jumlah partisipan perempuan sedikit lebih banyak dibandingkan laki-laki. Perbedaan ini dikarenakan tingkat keinginan partisipasi yang berbeda di antara kedua jenis kelamin, dan bukan karena bias pengambilan data. Penduduk perempuan secara umumnya lebih terlibat serta lebih nyaman untuk berpartisipasi dibandingkan dengan penduduk laki-laki. Mereka lebih sulit ditemui dikarenakan mereka banyak menghabiskan waktu di luar rumah, serta cenderung lebih mengekspresikan rasa malu. Untuk menghargai faktor-faktor ini, peneliti berusaha melakukan praktik kerja lapangan yang etis dengan menghargai keputusan mereka.

1.8.5. Variabel

Dalam penelitian ini, dilakukan pengamatan makroskopis di mana variabel penuaan yang diamati adalah garis-garis kerutan yang tampak pada wajah. Meski Hadi & Wilkinson (2017) telah membuat pemetaan garis penuaan atau kerutan pada wajah yang merujuk ke 17 area, belum ada parameter yang terstandarisasi dan tervalidasi untuk keseluruhan area tersebut. Sehingga, variabel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada artikel yang ditulis oleh Lemperle et al. (2001), di mana variabel yang diteliti berjumlah 11, yang divisualisasikan pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3. Visualisasi dari pola kerutan pada wajah
(Sumber: Lemperle et al., 2001)

Studi Alqam et al. (2022) mengistilahkan dan menggunakan *Lemperle Wrinkle Assesment Scale* (LWAS, yang dapat diartikan sebagai Skala Asesmen Kerutan Lemperle) mengacu pada penelitian Lemperle et al. (2001) mengenai identifikasi 11 kerutan pada wajah. Skala ini dibuat berdasarkan pengetahuan bahwa kerutan muncul pada 11 area di wajah, dan kemunculannya konsisten secara anatomis dan fungsional pada seluruh populasi manusia. Namun, perlu ditegaskan bahwa LWAS, seperti kebanyakan studi mengenai pola kerutan wajah, menggunakan sampel kulit putih (keturunan Eropa–Amerika kontemporer) untuk menjadi populasi referensi. Tentunya, manifestasi kerutan pada populasi-populasi di Asia berbeda dalam segi waktu dan morfologi ketika dibandingkan dengan populasi kulit putih (Chung, 2003; Goh, 2024; Zhang et al., 2017). Namun, beberapa studi yang melakukan komparasi lintas populasi mengkonfirmasi bahwa penggunaan skala yang didesain untuk populasi kulit putih tetap dapat digunakan pada populasi yang berbeda (lihat Ng et al., 2024; Nouveau-Richard et al., 2005). Juga, Hadi & Wilkinson (2017) menekankan pentingnya keseragaman skala dan nomenklatur skoring pola kerutan untuk berbagai disiplin ilmu terkait.

Dalam konteks Asia, LWAS kerap dan masih digunakan pada studi-studi dermatologis dari negara Iran, India, dan Korea Selatan (Ebrahimzade-Ardakani et al., 2023; Japatti et al., 2023; Lee et al., 2014). Beberapa penelitian dari Tiongkok

mengadaptasi skala Lemperle untuk membuat skala yang dirasa lebih cocok ke populasinya, namun sejauh ini hanya telah dilakukan di area periorbital dan lacrimal (selebihnya, lihat Han et al., 2023; Tan et al., 2023). Di Asia Tenggara sendiri, penggunaan skala Lemperle ditemukan pada penelitian di Thailand (Theppornpitak et al., 2019), dan belum diaplikasikan pada studi klinis ataupun antropologis di Indonesia.

Peneliti menggunakan skala ini dengan asumsi bahwa pola kerutan pada populasi Lamalera secara umum serupa dengan populasi lain, meskipun intensitas dan sekuensinya dapat berbeda. Yang artinya, ada potensi kemunculan pola kerutan yang lebih lambat dan/atau manifestasi kerutannya tidak terlalu dalam bila dibandingkan dengan populasi referensi. Pola kerutan yang dianalisis pada wajah sampel di antaranya:

1. ***Horizontal Forehead Lines (HF)***: merupakan garis yang dapat dilihat pada area dahi secara horizontal.
2. ***Glabellar Frown Lines (GF)***: sesuai namanya, variabel ini ditemukan di area glabella pada dahi, biasanya di antara mata dan di atas hidung dengan posisi vertikal. Nama lainnya adalah *vertical glabellar lines*.
3. ***Periorbital Lines (PO)***: atau *Crows' Feet*, dapat ditemukan sisi lateral pada mata. Disebut *Crow's Feet* karena pola garisnya terlihat seperti kaki burung gagak.
4. ***Periauricular Lines (PA)***: ditinjau pada alur (*groove*) bawah tragus. Karena lokasinya yang berada di sekitar area telinga, sehingga tidak memiliki signifikansi tinggi di bidang operasi dermatologis, *Periauricular Lines* jarang diteliti (Hadi & Wilkinson, 2017).
5. ***Cheek Lines (CL)***: dalam Lemperle et al. (2001), variabel ini dapat ditemukan pada tepat pipi.
6. ***Nasolabial Folds (NL)***: merupakan kerutan yang terletak di antara pipi dan mulut, sering disebut *smile lines* (garis senyum). Tepatnya, *nasolabial folds* bermula pada ujung *alae* hidung dan berakhir pada pipi di dekat *cheilions* (ujung mulut). Selain skor 0-5 yang dituliskan

Lemperle et al. (2001), terdapat klasifikasi morfologis lainnya, yaitu “*concave*” atau cekung, “*straight*” atau lurus, atau “*convex*” yang berarti cembung (Hadi & Wilkinson, 2017).

7. ***Upper Lip Lines (UL)***: variabel ini memiliki banyak alternatif nama, yaitu *Smoker’s Lines* dan *Perioral Wrinkles*. Dalam skoring yang dibuat oleh Lemperle et al. (2001), mereka juga membahas *Lower Lip Lines* (LL), tetapi signifikansinya rendah dibandingkan *Upper Lip Lines*. Sehingga, LL tidak dituliskan sebagai salah satu dari 11 variabel.
8. ***Corner of Mouth Lines (CM)***: variabel ini pada awalnya sering juga disebut *Marionette Lines*, yang awalnya digabungkan dengan *Mandibular Folds*. Pemisahan kedua variabel ini dilakukan oleh Lemperle et al. (2001) dengan pertimbangan karena dua garis ini terletak pada posisi yang berbeda.
9. ***Marionette Lines (ML)***: terletak pada area dagu secara vertikal. Disebut juga *Mandibular Folds*.
10. ***Labiomental Crease (LM)***: selain *Labiomental Crease*, Lemperle et al. (2001) juga bergantian menggunakan istilah *Chin Crease*. Lokasi lipatan ini dapat dilihat pada pinggir area dagu, manifestasinya sebagai garis horizontal.
11. ***Horizontal Neck Folds (NF)***: garis yang ditemukan pada leher secara horizontal, biasanya lebih dari satu garis.

Mengenai perbedaan penggunaan nomenklatur kerutan (*wrinkles*), Taylor (2000) menjelaskan dalam bukunya bahwa perbedaan antara *lines*, *grooves*, *creases*, dan *folds* tersebut ditinjau dari kekentaraan: kerutan berawal dari garis (*lines*), kemudian berkembang menjadi alur (*grooves*), dan alur akan semakin mendalam menjadi lipatan (*folds*, *furrows*, atau *creases*).

1.8.6. Teknik pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional*, di mana data diambil sekali dan tidak dilakukan pengambilan data susulan pada sampel (Creswell & Creswell, 2018). Proses pengambilan data dapat dikelompokkan

menjadi tiga bagian: mengidentifikasi dan memilih populasi, merumuskan strategi pengambilan sampel, melakukan pengambilan data primer dan data karakteristik demografi (Creswell & Creswell, 2018). Pengambilan data mengacu terhadap kriteria inklusi dan eksklusi (lihat 1.8.4.).

Melalui data milik sekretaris desa, penyisiran subjek penelitian dilakukan dengan mendata warga setempat yang usia dan tanggal kelahirannya memenuhi kriteria. Selanjutnya, peneliti melakukan pendekatan dengan bantuan aparat desa untuk menanyakan kesediaan calon-calon partisipan untuk menjadi subjek penelitian. Pendekatan ini dilakukan sebelum dan sesudah calon-calon partisipan melakukan aktivitas sehari-hari (seperti bekerja atau mencari kayu bakar), yaitu pada pukul 6.00 – 7.00 WITA, dan pada pukul 16.00 – 18.00 WITA. Pukul 12.00 hingga 14.00 merupakan waktu istirahat, sehingga data juga diambil pada siang hari. Karena pengambilan foto mengandalkan cahaya natural, jam tersebut mendukung karena matahari telah terbit tetapi belum terbenam.

Setelah lembar persetujuan diisi, tahap selanjutnya adalah wawancara singkat mengenai identitas diri dan kebiasaan sehari-hari yang mungkin memengaruhi penuaan, dan pengambilan foto wajah menggunakan kamera. Wawancara singkat dilakukan untuk memastikan persetujuan partisipan serta afinitas populasi. Untuk memastikan identitas seperti tanggal lahir dan afinitas, partisipan diminta untuk menjawab pertanyaan berdasarkan pedoman wawancara (Lampiran 2) dan peneliti melakukan pengulangan informasi yang diberikan agar mendapatkan konfirmasi verbal (Fitzpatrick et al., 2016). Selain itu, data mengenai pekerjaan, paparan sinar matahari per hari, dan intensitas merokok per hari juga ditanyakan kepada sampel.

Pengambilan foto wajah diambil dengan meminta subjek untuk berdiri tegak dengan kepala terangkat dan menghadap lurus ke depan. Bila memungkinkan, lokasi foto adalah area yang rata sehingga wajah subjek selaras ke lensa, dan foto diambil dengan norma frontalis dan norma lateralis menggunakan kamera di bawah pencahayaan paling optimal, yaitu pencahayaan ruang terbuka (Gambar 1.4.). Foto dengan norma frontalis digunakan sebagai acuan utama saat analisis, sedangkan

foto norma lateralis merupakan suplemen yang dapat digunakan untuk memperjelas beberapa variabel.



Gambar 1.4. Pengambilan Foto pada Sampel

(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah kamera Sony Alpha ILCE-7C dengan lensa Sony FE 35mm F1.8 dan pita ukur untuk mengambil foto partisipan. Detail pengaturan kamera (*Exchangeable Image File Format* atau EXIF) dijabarkan pada Tabel 1.3. Pita ukur digunakan untuk mengukur jarak antara kamera dengan subjek. Teknik komposisi *rule of thirds*, yang membagi area foto menjadi 9 bagian yang sama rata, diaplikasikan untuk memastikan pengambilan foto yang seimbang dan terpusat di tengah. Lembar persetujuan dan pedoman wawancara juga digunakan untuk mendata subjek penelitian (Lampiran 1 dan Lampiran 2).

Tabel 1.3. Pengaturan kamera (EXIF)

Parameter	Nilai	Catatan
ISO speed	400	Tetap, untuk mengurangi <i>noise</i>
Shutter speed	Automatic	Prioritas pencahayaan terang
Focal length	35 mm	<i>Fixed focal length lens</i>
F number	f/6,3	Agar detail wajah terlihat jelas
Exposure programme	Aperture priority	Untuk foto <i>portrait</i> yang fokus ke subjek
Jarak kamera–subjek	~1,5 m	Menggunakan pita ukur

1.8.7. Teknik analisis data

Hadi & Wilkinson (2017) melakukan tinjauan mengenai sistem skala penilaian pada penelitian-penelitian penuaan, dan menemukan bahwa sebagian besar, skalanya menggunakan skor nol “0” untuk tidak ada kerutan, dan skor tertinggi lima “5” untuk kerutan yang dalam dan terlihat (*severe*). Lemperle Wrinkle Assesment Scale (LWAS, atau Skala Asesmen Kerutan Lemperle) juga menggunakan skor 0-5 (Lemperle et al., 2001). LWAS menunjukkan reliabilitas antar-penilai yang tinggi, yaitu 89,4% (Carruthers & Carruthers, 2010). Mempertimbangkan fakta tersebut, sistem skoring yang digunakan dalam penelitian ini mengambil dari LWAS, yang sejauh ini merupakan sistem skoring visual kerutan yang paling sering digunakan di bidang antropologis dan klinis (Wolff et al., 2011; Tabel 1.4.).

Tabel 1.4. Skoring LWAS

Variabel	Skoring	Keterangan Skor
<i>Horizontal Forehead Lines</i>	0–5	
<i>Glabellar Frown Lines</i>	0–5	
<i>Periorbital Lines</i>	0–5	0 = tidak ada
<i>Periauricular Lines</i>	0–5	1 = baru terlihat
<i>Cheek Folds</i>	0–5	2 = dangkal
<i>Nasolabial Folds</i>	0–5	3 = moderat
<i>Upper Lip Lines</i>	0–5	4 = dalam, pinggir kerutan
<i>Corner Of Mouth Lines</i>	0–5	terdefinisi
<i>Marionette Lines</i>	0–5	5 = sangat dalam, terdapat
<i>Chin Crease</i>	0–5	lipatan kulit berlebih
<i>Neck Folds</i>	0–5	

Sumber: Lemperle et al. (2001)

Mengembangkan topik reliabilitas, dilakukan evaluasi reliabilitas *inter-observer* dan *intra-observer* untuk menjamin konsistensi. *Intra-observer reliability* dilakukan dengan melakukan penilaian ke data yang telah diambil secara berulang, dengan jarak waktu ± 2 minggu oleh peneliti sebagai pengamat primer. Interval ini dipilih untuk mengurangi bias ingatan, konsisten dengan protokol reliabilitas

(Popović & Thomas, 2017). Skoring pada minggu pertama dilakukan pada tanggal 10–14 Agustus 2025 (W1), dan skoring minggu kedua pada tanggal 25–26 Agustus 2025 (W2). Selanjutnya, kedua sesi skoring dibandingkan menggunakan koefisien *Weighted Cohen's Kappa*. Untuk evaluasi *inter-observer*, dua mahasiswa Antropologi 2021 dilibatkan untuk diberikan pengarahan dan panduan penilaian, yang kemudian menjadi penilai dengan melakukan skoring terhadap ~20% (N=14) dari seluruh data. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan skoring terakhir (W2) milik peneliti dengan menggunakan *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC).

Data yang telah diskoring oleh peneliti dipaparkan secara deskriptif. Karena hasil skoring LWAS berbentuk ordinal, data yang dipaparkan berupa median, rentang interkuartil (IQR, *interquartile range*), dan frekuensi. Selain itu, uji non-parametrik Mann–Whitney U (MWU) diaplikasikan ke tiap variabel dengan stratifikasi berdasarkan jenis kelamin (perempuan dan laki-laki) untuk melihat ada atau tidaknya perbedaan kerutan serta signifikansi perbedaan pada kedua variabel independen tersebut. Selanjutnya, untuk melihat perbedaan antar paparan sinar matahari dan signifikansinya, data paparan dikelompokkan menjadi tiga, berdasarkan studi penuaan pada wajah oleh (Flament et al., 2023). Ketiganya adalah 1) paparan sinar matahari ≤ 3 jam, 2) paparan matahari $> 3 \leq 6$ jam, dan 3) paparan sinar matahari > 6 jam; yang kemudian diuji dengan uji Kruskal–Wallis H (KWH).

Data mengenai pekerjaan juga diambil, tetapi tidak dilakukan analisis karena tidak merepresentasikan aktivitas harian sampel. Selain petugas administratif pemerintahan desa, sampel perempuan secara “resmi” pada kartu tanda penduduk mengemban pekerjaan sebagai ibu rumah tangga. Akan tetapi, pekerjaan ini memiliki beban yang berbeda tiap individunya, dan tidak mencerminkan aktivitas sehari-hari (seperti berjualan, mencari kayu bakar, atau mengambil hasil kebun). Sehingga, analisis dilakukan pada kategori paparan sinar matahari, alih-alih pada mata pencaharian. Pun kebiasaan merokok, dikarenakan jawaban sampel yang mengambang ketika diminta memberikan estimasi jumlah batang rokok yang dihabiskan per harinya, juga tidak dilakukan analisis.

Analisis regresi ordinal menggunakan *Cumulative Mixed Model* (CLM) dengan uji Wald tipe III juga dilakukan. Karena skor bersifat ordinal, CLM digunakan, dan bukan GLM (*Generalised Linear Model* yang mengasumsikan skor kontinu). Fungsi CLM adalah untuk memvalidasi perbedaan pola kerutan yang telah diidentifikasi melalui uji MWU dan KWH dalam satu kerangka multivariat. Yang artinya, analisis ini melibatkan kedua prediktor (jenis kelamin dan paparan sinar matahari) secara bersamaan, sehingga memungkinkan untuk mengetahui potensi efek dan interaksi keduanya terhadap pola kerutan populasi Lamalera. Kedua uji beda, analisis reliabilitas, dan CLM dilakukan menggunakan piranti lunak R 4.5.1, Microsoft Excel 16.100.2, dan SPSS 29.0.1.

1.8.8. Deklarasi Etik dan Potensi Konflik

Studi yang dilakukan kepada sampel populasi Lamalera merupakan studi observasi tanpa intervensi terhadap sampel. Pengambilan dan interpretasi data mengikuti tata norma setempat untuk meminimalisasi intrusi terhadap kehidupan partisipan. Keterlibatan dalam studi ini bersifat sukarela, dan sampel telah menandatangani surat persetujuan partisipasi penelitian. Sehingga, peneliti menyatakan bahwa tidak ada potensi konflik yang muncul selama penelitian ini dilakukan. Penelitian juga dilakukan sesuai dengan prosedur etik yang ada, sebagaimana telah dipaparkan dalam Deklarasi Helsinki. Kaji etik untuk penelitian ini diterbitkan oleh Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, dengan nomor (Lampiran 3).