

DINAMIKA KERAGAMAN GENETIK INDUK DAN ANAKAN CENDANA PADA RASLAHAN TERDEGRADASI DI GUNUNG API PURBA NGLANGGERAN PADA PERIODE PEMBUNGAAN 2014-2021

Damas Yittan Awangga¹ Sapto Indrioko² Yeni Widyana NR²

INTISARI

Populasi terdegradasi dimungkinkan mengalami fragmentasi dan isolasi, yang dapat mengakibatkan hambatan aliran gen, perubahan sistem perkawinan, penurunan keragaman genetik, dan gangguan reproduksi. Hal ini juga terjadi pada raslahan cendana di Gunung Api Purba Nglanggeran, Gunung Sewu. Inventarisasi pada tahun 2014 membagi raslahan di Nglanggeran menjadi lima grup sepanjang ketinggian yang berbeda. Inventarisasi lanjutan pada tahun 2019 menunjukkan bahwa tiga grup telah hilang. Seiring berjalannya waktu, saat ini hanya tinggal satu grup tersisa di Kampung Pitu. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2021, dan merupakan bagian dari penelitian sepanjang tahun 2014 hingga 2021. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji pengaruh degradasi habitat terhadap dinamika keragaman genetik dan reproduksi cendana di Nglanggeran. Pada tiap tahun pengamatan, re-inventarisasi dan analisis isoenzim dilakukan terhadap induk dan anakan. Produksi biji dan semai hasil permudaan alam juga dihitung.

Seiring makin terdegradasinya lahan, jumlah individu dewasa dan individu yang mampu berbunga juga makin berkurang. Heterozigositas induk dewasa hampir sama, berkisar antara H_o 0.264 pada tahun 2014 hingga 0.283 pada tahun 2021. Heterozigositas anakan jauh berkurang, dari H_o 0.527 pada tahun 2014, 0.183 pada tahun 2020, hingga hanya 0.180 pada tahun 2021. Fase dewasa di tahun 2014-2020 memiliki Indeks Fiksasi (F_{is}) mendekati nol, mengindikasikan *random mating*. Namun pada tahun 2021, fase dewasa (F_{is} 0,239) menunjukkan nilai indeks fiksasi positif yang mengindikasikan *inbreeding*. Sistem perkawinan anakan yang awalnya outcrossing (F_{IS} (-) 0.201 pada tahun 2014), berubah menjadi *inbreeding* (F_{IS} (+) 0.396 pada tahun 2021). Semai hasil perkecambahan biji pada tahun 2021 menghasilkan nilai H_o yang jauh lebih tinggi (0.462), sistem perkawinan yang outcrossing (F_{IS} (-) 0.067), serta mampu mengembalikan alel yang langka dan hilang dari tahun-tahun sebelumnya. Pada tahun 2021 makin banyak *rare* dan *missing alleles* pada fase dewasa dan semai anakan alam. Kemampuan reproduksi berkurang seiring berjalannya waktu. Viabilitas benih 30% dan survival semai 28.9% pada tahun 2014, berkurang menjadi hanya 6.2% dan 1.3% pada tahun 2021. Viabilitas benih pada semai yang dikecambahkan pada tahun 2021 meningkat menjadi 15,05%. Direkomendasikan untuk melakukan infusi genetik, sinkroni pembungaan, *outcrossing*, perbaikan kualitas tapak, penyediaan kondisi lingkungan yang sesuai untuk agen penyerbuk, pengunduhan dan perkecambahan biji dari alam.

Kata kunci: cendana, keragaman genetik, kemampuan reproduksi, raslahan terdegradasi, Gunung Api Purba Nglanggeran

¹ Mahasiswa Fakultas Kehutanan UGM

² Staff Pengajar Fakultas Kehutanan UGM

THE DYNAMICS ON GENETIC DIVERSITY OF PARENT TREES AND SEEDLINGS OF SANDALWOOD IN THE DEGRADED LANDRACE IN NGLANGGERAN IN THE 2014-2021 FLOWERING PERIOD

Damas Yittan Awangga¹ Sapto Indrioko² Yeni Widyana NR²

ABSTRACT

Degraded populations may undergo fragmentation and isolation, which can result in inhibition of gene flow, changes in the mating system, decreased genetic diversity, and reproductive failure. This is also the case with sandalwood landraces at Nglanggeran Ancient Volcano, Mount Sewu. The inventory in 2014 divided the landraces in Nglanggeran into five groups along different altitude. An inventory in 2019 showed that three groups had been lost. As time goes by, currently there is only one group left, the fifth one in Kampung Pitu. This study was conducted in 2021, and was a part of the longterm study throughout 2014 to 2021. This study is aimed at examining the influence of habitat degradation on the dynamics of genetic diversity and reproduction of sandalwood in Nglanggeran. In each year observations, re-inventory and isoenzyme analysis are carried out on parents and seedlings. The production of seeds and naturally regenerated seedlings are also calculated.

As the land degrades, the number of adult individuals and individuals capable of flowering is also decreasing. The heterozygosity of parents is almost the same, ranging from H_o 0.264 in 2014 to 0.283 in 2021. The heterozygosity of seedlings is much reduced, from H_o 0.527 in 2014, 0.183 in 2020, to only 0.180 in 2021. The adult phase in 2014-2020 had a Fixation Index (Fis) close to zero, indicating random mating. But in 2021, the adult phase (Fis 0.239) showed a positive fixation index, indicating inbreeding. The Fis of seedling which was previously outcrossing (Fis (-) 0.201 in 2014), is altered to inbreeding (FIS (+) 0.396 in 2021). The artificially germinated seeds in 2021 resulted in a much higher H_o (0.462), an outcrossing mating system (Fis (-) 0.067), as well as being able to restore rare and lost alleles from previous years. In 2021 there are more rare and missing alleles in the adult phase and seedlings originated from natural regeneration. Reproductive ability decreases over time. Seed viability was 30% and seedling survival was 28.9% in 2014, reduced to just 6.2% and 1.3% in 2021. Seed viability increased to 15.05% in germinated seedlings in 2021. It is recommended to carry out genetic infusion, synchrony of flowering, outcrossing, improvement of the site quality, provision of suitable environmental conditions for pollinating agents, and collecting seeds from best parents to be germinated in nursery.

Keywords: sandalwood, genetic diversity, reproductive ability, degraded landrace, Nglanggeran Ancient Volcano

¹ Student of Faculty of ForestryUGM

² Lecturer of Faculty of Forestry UGM