BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
STASIUN METEOROLOGI EMALAMO KEPULAUAN SULA
Jl. Meteor Fogi Sanana Maluku Utara Telp/Fax. (0929) – 2221474 Kode Pos : 97795
E-mail: stametsanana@gmail.com/stamet.sanana@bmkg.go.id

ANALISIS CUACA TERKAIT KEJADIAN HUJAN LEBAT DI SANANA KABUPATEN KEPULAUAN SULA PADA TANGGAL 16 JANUARI 2022

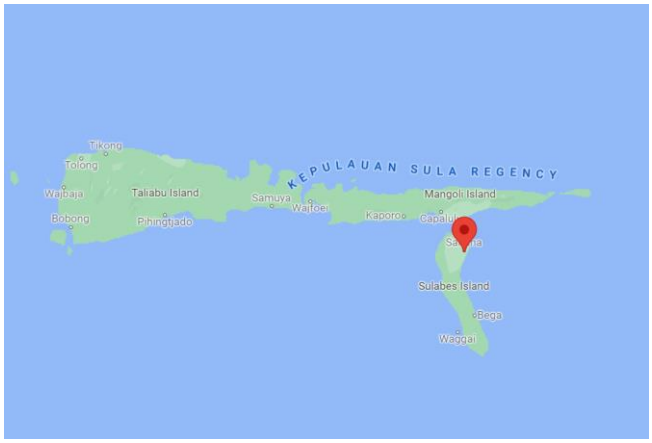
I. ABSTRAK

Kepulauan Sula merupakan salah satu kabupaten di Maluku Utara dengan letak astronomis di lintang 02° 04,1' 14" LS dan bujur 125° 53' 45,33" BT. Kepulauan Sula sendiri merupakan salah satu daerah yang tidak memiliki perbedaan jelas antara musim penghujan dengan musim kemarau atau bisa dikategorikan ke dalam wilayah Non Zona Musim (Non ZOM). Secara klimatologis, puncak jumlah kumulatif hujan bulanan dalam setahun di wilayah Kepulauan Sula terjadi di bulan Juni sedangkan terendahnya terjadi di bulan Oktober. Berdasarkan pantauan observasi di Stasiun Meteorologi Emalamo Kepulauan Sula, intensitas hujan sebesar 51.8 mm/hari telah terjadi di wilayah Sanana, Kepulauan Sula pada tanggal 16 Januari 2022. Dengan intensitas sebesar itu, hujan tersebut dikategorikan sebagai hujan intensitas lebat. Dalam analisis ini menggunakan data dinamika atmosfer yang meliputi parameter ENSO, MJO, SOI, SST, OLR, angin 3000 feet, kelembapan udara lapisan 850; 700; dan 500 mb, dan citra satelit yang dianalisis secara kualitatif dengan pendekatan spasial. Hasil dari analisis menunjukkan bahwa pembentukan awan konvektif Cumulonimbus di sekitar Sanana Kabupaten Kepulauan Sula yang menyebabkan hujan dengan intensitas lebat tersebut didominasi oleh pengaruh belokan angin atau *shearline*, penghangatan suhu muka laut, serta didukung oleh faktor global berupa La Nina lemah yang ditandai dengan nilai indeks sebesar -0.69.

II. PENDAHULUAN

Pada tanggal 16 Januari 2022 telah terjadi hujan lebat di Sanana Kabupaten Kepulauan Sula. Hasil dari pengamatan synoptik di Stasiun Meteorologi Emalamo Kepulauan Sula diketahui hujan dengan intensitas sebesar 51.8 mm yang dikategorikan hujan intensitas lebat. Dari hasil pantauan pengamatan sinoptik menunjukkan bahwa kejadian ini merupakan cuaca ekstrim. Oleh karena itu, diperlukan kajian analisis untuk mengetahui gangguan cuaca yang menjadi penyebab utama kejadian tersebut yang telah

dilakukan oleh prakirawan Stasiun Meteorologi Emalamo Kepulauan Sula dalam analisis ini.



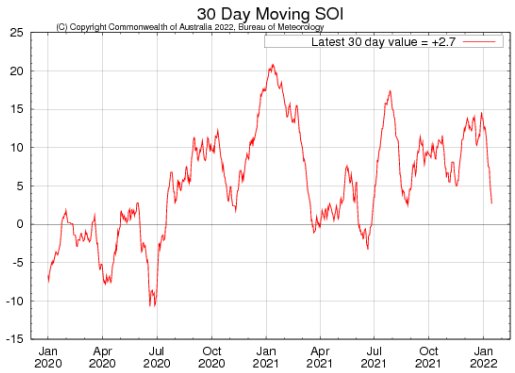
Gambar 1. Lokasi terjadinya cuaca ekstrim di Sanana Kepulauan Sula

III. ANALISIS METEOROLOGI

3.a. Analisis Synoptik

Kejadian cuaca ekstrim yang terjadi di Sanana Kabupaten Kepulauan Sula ditimbulkan oleh perubahan dinamika atmosfer yang terpantau pada tanggal 16 Januari 2022. Kondisi dari parameter-parameter dinamika atmosfer berupa ENSO, MJO, SOI, SST, OLR, angin 3000 feet, kelembapan udara lapisan 850 mb; 700mb; dan 500 mb, dan citra satelit disajikan sebagai berikut.

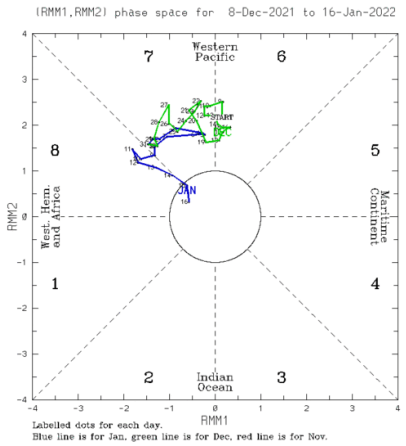
a. SOI



Gambar 3. SOI
(Sumber : www.bom.gov.au)

Berdasarkan grafik SOI pada tanggal 16 Januari 2022 menunjukkan nilai sebesar +2.7.

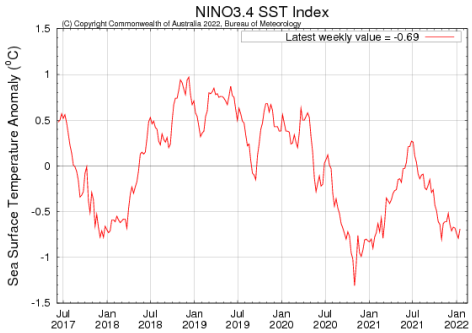
b. MJO



Gambar 4. MJO
(Sumber : www.bom.gov.au)

Pada tanggal 16 Januari 2022, aktifiktas MJO menunjukkan berada di dalam lingkaran kuadran 8.

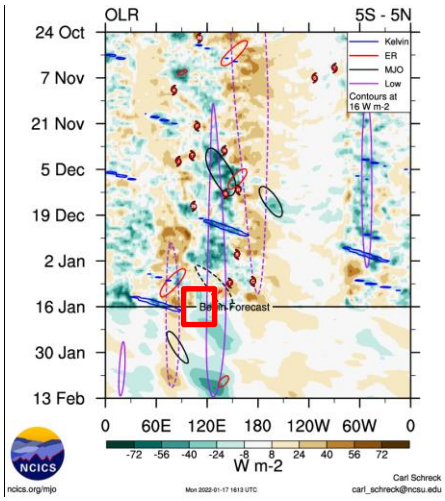
c. Nino 3.4



Gambar 5. Nino 3.4
(Sumber : www.bom.gov.au)

Indeks Nino 3.4 pada tanggal 16 Januari 2022 menunjukkan nilai -0.69.

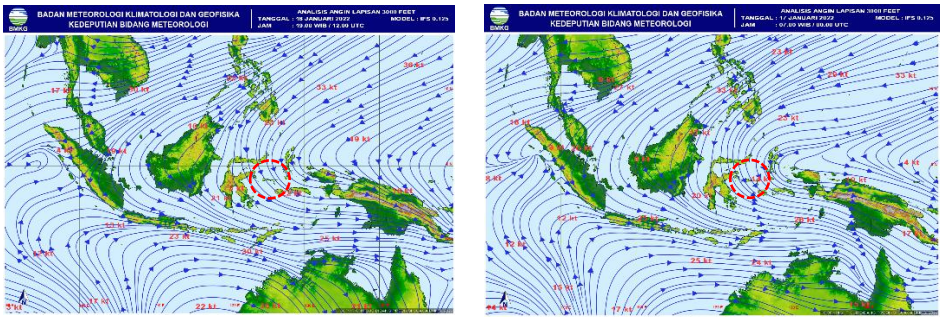
d. OLR



Gambar 6. OLR
(Sumber : www.ncisc.org)

Berdasarkan diagram Hovmöller OLR, di titik koordinat 125° 53' 45,33" BT terdapat arsiran berwarna kehijauan yang menandakan nilai OLR negatif.

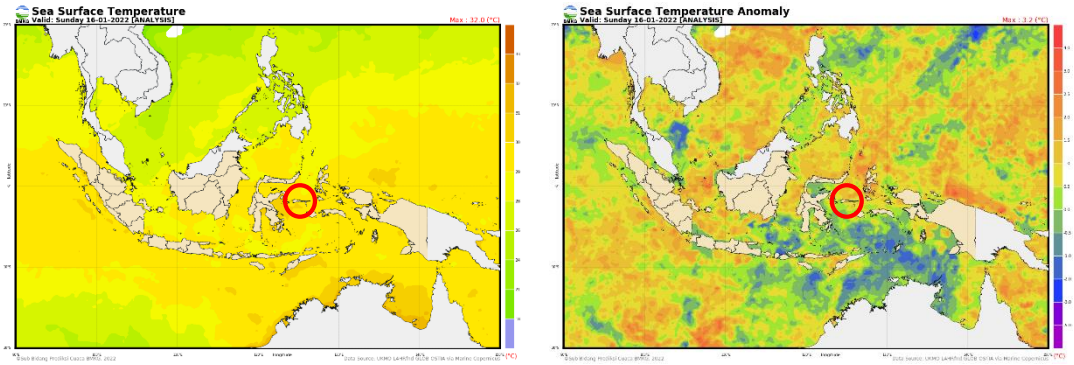
e. Angin 3000 feet



Gambar 7. Angin Lapisan 3000 feet
(Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

Berdasarkan peta analisis angin gradien tanggal 16 Januari 2022 jam 12 UTC dan tanggal 17 Januari 2022 jam 00 UTC di wilayah Sanana Kabupaten Kepulauan Sula terlihat adanya pola shearline atau belokan angin yang cukup signifikan tanpa disertai adanya konvergensi maupun divergensi.

f. SST



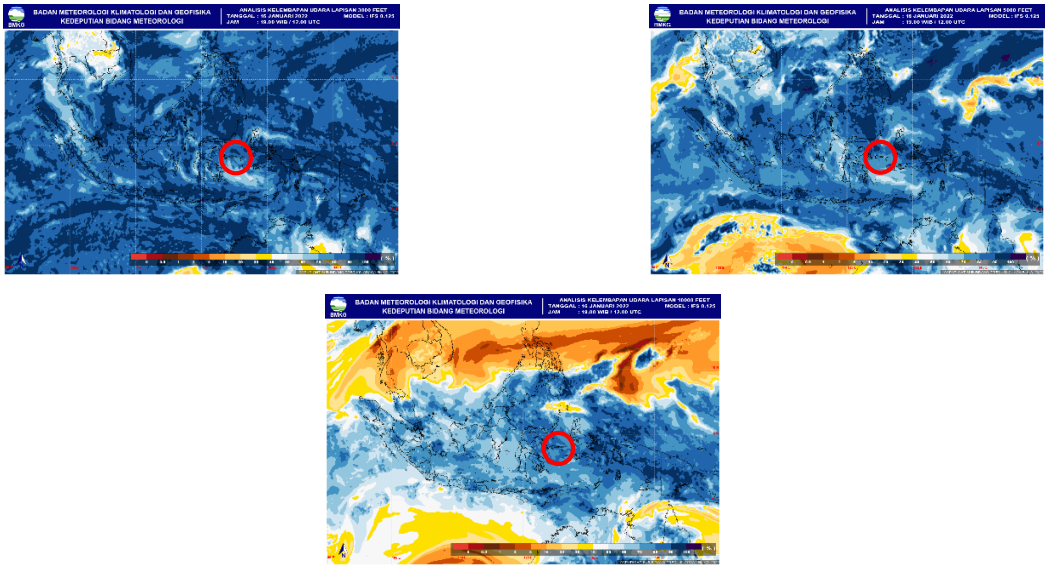
Gambar 9. Suhu Muka Laut dan Anomali Suhu Muka Laut
(Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

Sea Surface Temperature (SST) di wilayah perairan sekitar Kabupaten Kepulauan Sula berkisar antara 29 – 30°C dengan anomali berkisar antara -0.5 s/d +2.0°C.

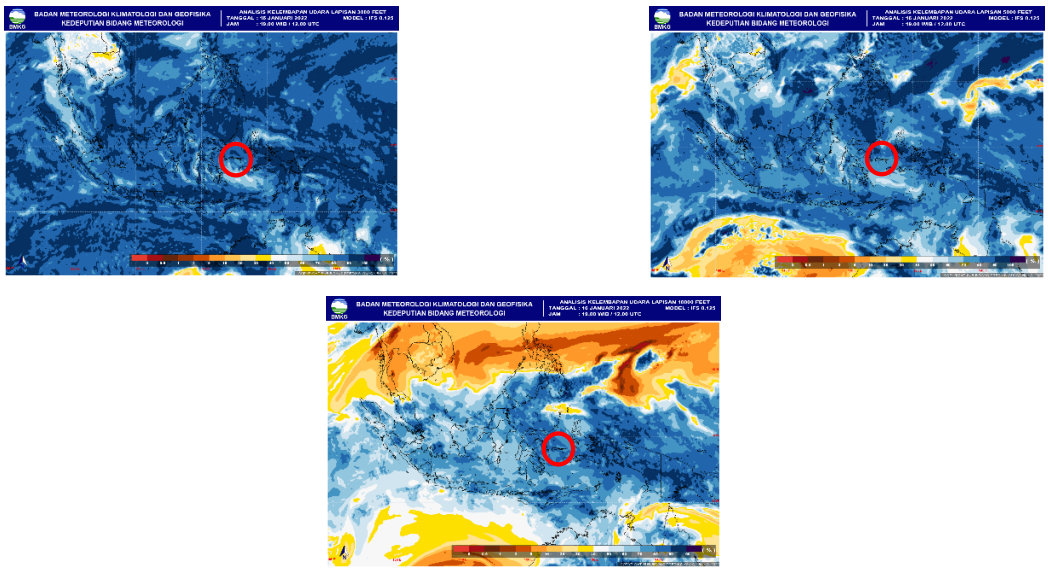
g. Kelembapan Udara

Tanggal	Jam (UTC)	850 hPa (%)	700 hPa (%)	500 hPa (%)
16	12	70 – 100	60 – 80	70 – 90
17	00	80 – 100	70 – 90	80 – 90

Hasil dari pemetaan analisis kelembapan udara di titik lokasi Sanana Kepulauan Sula pada jam 12 UTC tanggal 16 Januari 2022 menunjukkan bahwa kelembapan udara pada lapisan 850 hPa berkisar 70 – 100%. Pada lapisan 700 hPa menunjukkan kelembapan udara sebesar 60 – 80%. Dan pada kelembapan udara pada lapisan 500 hPa menunjukkan sebesar 70 – 90%. Sedangkan pada tanggal 17 Januari 2022 jam 00 UTC menunjukkan kelembapan udara pada lapisan 850 hPa sebesar 80 – 100%, pada lapisan 700 hPa sebesar 70 – 90%, dan pada lapisan 500 hPa sebesar 80 – 90%.



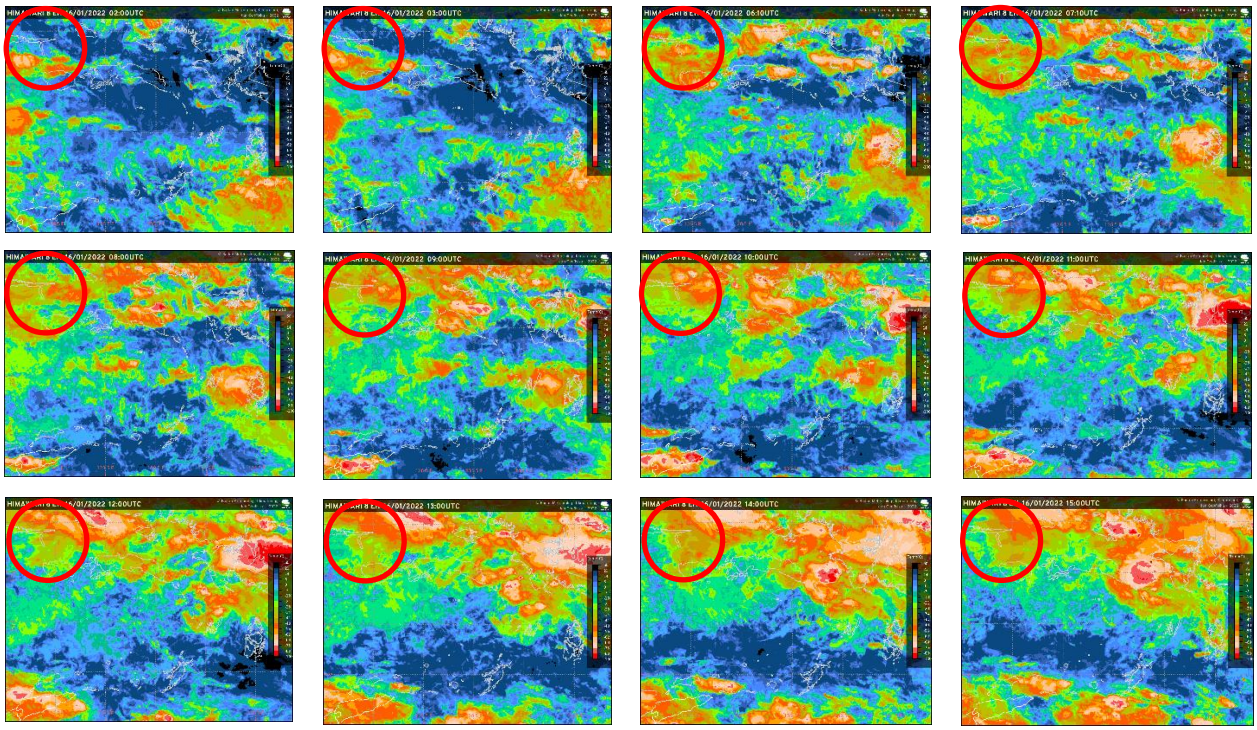
Gambar 8. Kelembapan Udara Lapisan 850, 700, 500 mb Pada Tanggal 16 Januari 2022 Jam 12 UTC (Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

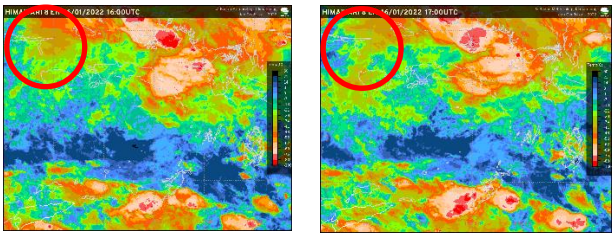


Gambar 8. Kelembapan Udara Lapisan 850, 700, 500 mb Pada Tanggal 17 Januari 2022 Jam 00 UTC (Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

3.b. Analisis Citra Satelit

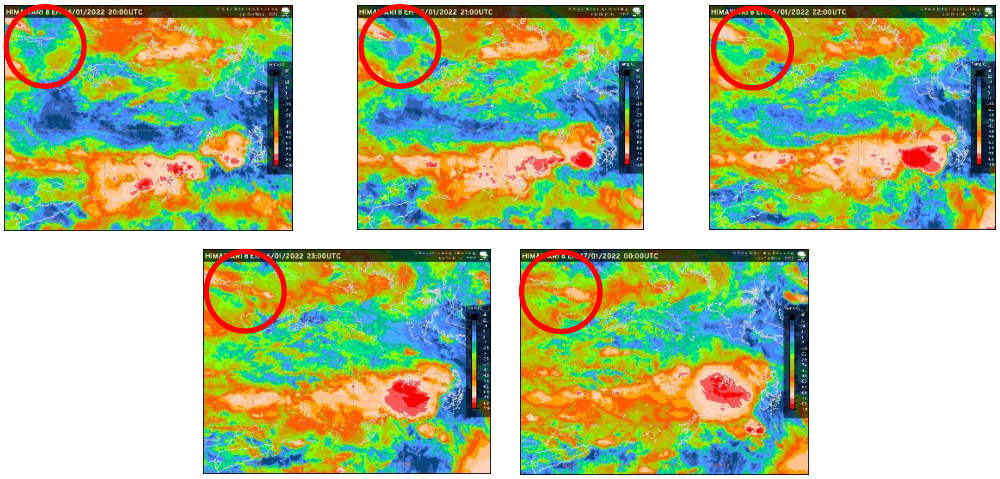
Berdasarkan citra satelit Enhanced Himawari 8 pada tanggal 16 Januari 2022, mulai terjadi fase pertumbuhan awan konvektif yang disebut dengan awan Cumulonimbus pada pukul 02 – 03 UTC yang pertumbuhannya bergerak dari sisi Timur Pulau Sulabes, Kabupaten Kepulauan Sula. Fase puncaknya terjadi mulai pukul 04 UTC, yang mana awan Cumulonimbus bergerak dari Timur mendekati daratan Pulau Sulabes dan awan meluas di sekitarnya hingga tampak jelas dari tangkapan citra satelit yang cukup mendominasi menutup langit di wilayah tersebut dan bertahan cukup lama hingga pukul 17 UTC. Dalam rentang waktu tersebut, hujan di Sanana tidak hanya disebabkan oleh satu sistem sel awan Cumulonimbus. Melainkan berasal dari pertumbuhan beberapa sel awan konvektif yang saling silih berganti. Sel awan Cumulonimbus yang pertama tumbuh mulai pukul 02 – 03 UTC. Dilanjutkan dengan fase matang dan fase disipasi pada pukul 07 – 08 UTC. Pertumbuhan sel awan Cumulonimbus yang selanjutnya berulang terjadi pada pukul 10 UTC di sisi utara hingga timur Pulau Mangoli dan Pulau Sulabes. Suhu puncak awan tersebut teridentifikasi mencapai -69°C dan bertahan cukup lama. Lalu pada pukul 16 – 17 UTC awan memasuki fase disipasi atau punah yang ditandai dengan berkurangnya tutupan awan yang menutupi wilayah tersebut.





Gambar 10. Citra Satelit Himawari 8 Enhanced Tanggal 16 Januari 2022 pukul 02 – 17 UTC
(Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

Proses pertumbuhan awan Cumulonimbus kembali terjadi pada pukul 20 UTC yang terdeteksi di sisi utara Pulau Mangoli dan Pulau Taliabu. Kemudian fase matang awan ini diikuti dengan meluasnya cakupan area yang tertutupi oleh awan Cumulonimbus. Pada sel awan ini memiliki suhu puncak awan sebesar -80°C. Fase disipasi mulai terjadi pada pukul 00 UTC tanggal 17 Januari 2022. Namun wilayah Pulau Sulabes kembali tertutup oleh sel awan Cumulonimbus yang baru tumbuh mulai pukul 23 UTC.



Gambar 11. Citra Satelit Himawari 8 Enhanced Tanggal 16 Januari 2022 Pukul 20 UTC s/d Tanggal 17 Januari 2022 Pukul 00 UTC
(Sumber : web.meteo.bmkg.go.id)

3.c. Analisis Lokal

```
SAID35 WAES 170000
METAR WAES 170000Z 31002KT 7000 -RA FEW016CB SCT017 24/23 Q1010 BECMG FM0005 TL0025 RERA=

SAID35 WAES 162300
METAR WAES 162300Z 00000KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 24/23 Q1011 BECMG FM2315 TL2345 RERA=

SAID35 WAES 162200
METAR WAES 162200Z 31002KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 24/23 Q1011 BECMG FM2220 TL2250 RERA=

SAID35 WAES 162100
METAR WAES 162100Z 00000KT 9000 SCT019 24/23 Q1009 NOSIG=

SAID35 WAES 162000
METAR WAES 162000Z 00000KT 9000 FEW019 24/23 Q1008 NOSIG=

SAID35 WAES 161900
METAR WAES 161900Z 28001KT 9000 FEW019 24/23 Q1008 NOSIG=

SAID35 WAES 161800
METAR WAES 161800Z 28002KT 9000 FEW019 24/23 Q1008 NOSIG=

SAID35 WAES 161700
METAR WAES 161700Z 28003KT 8000 SCT018 24/23 Q1009 NOSIG=

SAID35 WAES 161600
METAR WAES 161600Z 30001KT 8000 FEW017CB SCT018 25/23 Q1009 RERA NOSIG=

SAID35 WAES 161500
METAR WAES 161500Z 28003KT 7000 -RA FEW017CB SCT018 25/23 Q1010 BECMG FM1510 TL1550 RERA=

SAID35 WAES 161400
METAR WAES 161400Z 00000KT 8000 FEW017CB SCT018 25/23 Q1010 NOSIG=

SAID35 WAES 161300
METAR WAES 161300Z 29003KT 8000 FEW017CB SCT018 25/23 Q1010 NOSIG=

SAID35 WAES 161200
METAR WAES 161200Z 29005KT 8000 FEW017CB SCT018 25/23 Q1010 RERA NOSIG=

SAID35 WAES 161100
METAR WAES 161100Z 31003KT 7000 -RA FEW017CB SCT018 24/23 Q1010 NOSIG=
```

```
SAID35 WAES 161000 CCA
METAR WAES 161000Z 31004KT 7000 FEW017CB SCT018 BKN060 24/23 Q1009 RERA BECMG FM1000 TL1010 -
RA=

SAID35 WAES 161000
METAR WAES 161000Z 31004KT 7000 FEW017CB SCT018 BKN060 24/22 Q1009 RERA BECMG FM1000 TL1010 -
RA=

SAID35 WAES 160900
METAR WAES 160900Z 00000KT 6000 -RA FEW017CB SCT018 BKN060 24/22 Q1009 BECMG FM0905 TL0925
RERA=

SAID35 WAES 160800
METAR WAES 160800Z 00000KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 BKN060 24/23 Q1009 NOSIG=

SAID35 WAES 160700
METAR WAES 160700Z 28003KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 BKN060 25/23 Q1009 NOSIG=

SAID35 WAES 160600
METAR WAES 160600Z 21002KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 26/24 Q1009 BECMG FM0650 TL0730 RERA=

SAID35 WAES 160500
METAR WAES 160500Z 33002KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 26/24 Q1009 BECMG FM0530 TL0615 RERA=

SAID35 WAES 160400
METAR WAES 160400Z 29004KT 6000 -RA FEW016CB SCT017 26/24 Q1010 BECMG FM0450 TL0520 RERA=

SAID35 WAES 160300
METAR WAES 160300Z 27005KT 6000 RA FEW016CB SCT017 28/24 Q1011 BECMG FM0315 TL0355 -RA=

SAID35 WAES 160200
METAR WAES 160200Z 27003KT 9000 SCT018 30/25 Q1010 NOSIG=

SAID35 WAES 160100
METAR WAES 160100Z 30003KT 9000 FEW017CB SCT018 28/24 Q1011 NOSIG=
SAID35 WAES 160000
METAR WAES 160000Z 32003KT 9000 SCT018 28/24 Q1011 NOSIG=
```

Berdasarkan hasil pengamatan di atas menunjukkan terjadinya hujan dengan intensitas ringan pada tanggal 16 Januari 2022 jam 04 – 09 UTC. Pada jam 11 UTC juga kembali terjadi hujan lalu disusul kembali terjadi pada jam 22 – 00 UTC.

IV. PEMBAHASAN

Hasil analisis beberapa parameter dinamika atmosfer baik dari aspek analisis synoptik maupun citra satelit yang disebutkan di atas, terlihat bahwa dari Indeks SOI pada tanggal 16 Januari 2022 menunjukkan nilai +2.7 yang mengindikasikan tidak sedang berlangsung terjadinya perpindahan massa udara dari Pasifik Timur ke Pasifik Barat maupun sebaliknya atau dapat dikatakan sedang dalam keadaan netral. Sehingga tidak memberikan pengaruh apapun dalam kontribusi pembentukan awan konvektif Cumulonimbus di wilayah Indonesia khususnya Indonesia bagian Timur.

Data MJO pada tanggal 16 Januari 2022 menunjukkan bahwa aktifitas MJO saat ini berada di kuadran 8 namun berada di dalam lingkaran yang mana tidak berpengaruh terhadap peningkatan suplai uap air dan pertumbuhan awan konvektif Cumulonimbus di wilayah Indonesia. Sedangkan Nino 3.4 menunjukkan nilai -0.69 yang mana indeks tersebut kurang dari -0.5. Artinya aktifitas ENSO berada pada fase La Nina dengan intensitas lemah sehingga mampu memberikan pengaruh dalam peningkatan curah hujan di Indonesia. La Nina sendiri merupakan fenomena terjadinya pendinginan pasa suhu muka laut Samudera Pasifik bagian tengah dan pertumbuhan awan konvektif cenderung lemah. Sedangkan kondisi muka laut di Indonesia dalam keadaan lebih hangat yang mengakibatkan pertumbuhan awan konvektif mudah terjadi. Dan diagram Hovmöller OLR dengan garis lintang 5°LU - 5°LS yang mengindikasikan wilayah ekuator yang mana merepresentasikan

wilayah dari Kepulauan Sula sendiri ditunjukkan dengan arsiran berwarna hijau muda dan bernilai negatif. Hal tersebut merepresentasikan adanya tutupan awan di wilayah Kepulauan Sula.

Namun hasil analisis *streamline* angin lapisan 3000 feet pada tanggal 16 Januari 2022 pukul 12 UTC hingga tanggal 17 Januari 2022 pukul 00 UTC di wilayah Kabupaten Kepulauan Sula menunjukkan adanya belokan angin (*shearline*) yang terlihat signifikan tanpa disertai konvergensi dan divergensi. Yang artinya pola belokan angin ini memberikan pengaruh signifikan dari pergerakan angin yang memicu terjadinya penumpukan massa udara hingga terbentuk awan Cumulonimbus.

Keadaan suhu muka laut maupun anomalinya di perairan Kepulauan Sula pada saat kejadian cuaca ekstrim menunjukkan dalam keadaan hangat. Hangatnya muka laut memudahkan terjadinya proses penguapan dan berperan dalam memberikan suplai uap air ke atmosfer sehingga proses pembentukan awan konvektif Cumulonimbus cepat terjadi yang juga didukung dengan lembabnya atmosfer. Kelembapan udara di beberapa lapisan atmosfer yakni ketinggian 850, 700, dan 500 mb menunjukkan dalam keadaan yang basah.

Adapun tangkapan citra satelit Enhanced Himawari 8 menampilkan bahwa fase pertumbuhan awan Cumulonimbus yang menyebabkan hujan di Sanana Kepulauan Sula diakibatkan oleh beberapa sel awan konvektif Cumulonimbus yang tumbuh-matang-punah secara bergantian dalam rentang waktu mulai tanggal 16 Januari 2022 pukul 02 UTC hingga tanggal 17 Januari 2022 pukul 00 UTC. Adapun suhu puncak awan yang paling signifikan yaitu sebesar -80°C. Dengan lamanya awan Cumulonimbus yang silih bergantian tumbuh di atas wilayah Pulau Sulabes mengindikasikan bahwa hujan telah terjadi cukup lama.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kondisi dinamika atmosfer di atas, secara umum penyebab terjadinya cuaca ekstrim berupa hujan lebat di Sanana, Kabupaten Kepulauan Sula pada tanggal 16 Januari 2022 yang disebabkan faktor global berupa La Nina lemah yang didukung oleh anomali dan suhu muka laut di perairan sekitar Kabupaten Kepulauan Sula dalam keadaan hangat serta pengaruh dari belokan angin atau *shearline* yang signifikan. Pengaruh dari belokan angin ini menyebabkan terjadinya penumpukan massa udara di wilayah tersebut. Dengan keadaan hangat dari muka laut maka mempermudah terjadinya penguapan. Kemudian secara vertikal terbentuk awan. Bersamaan dengan adanya belokan angin di sekitar Kepulauan Sula terjadilah penumpukan massa udara di wilayah tersebut. Yang mana

penumpukan massa udara yang berubah menjadi awan ini semakin jenuh dan menjulang tinggi dan disebut sebagai awan Cumulonimbus. Pada fase matang (*mature stage*), dari awan Cumulonimbus berlangsung adanya arus turun (*downdraft*) sehingga mampu menimbulkan angin kencang di permukaan. Selain itu, di dalam awan tersebut terjadi turbulensi serta pergolakan kristal-kristal es yang dapat menembus ke bagian tengah hingga bawah awan dan ketika jatuh ke bumi berubah menjadi hujan.

Mengetahui, Kepala Stasiun Meteorologi Tarakan Kepulauan Sula	Pembuat Laporan
Mohamad Riva Narudin, ST	**Maulydia Andis Andini, S.Tr**
NIP. 197404241994021001	NIP. 199607292016012001