

TANAMAN HERBAL UNTUK MEMELIHARA DAYA TAHAN TUBUH DI MASA PANDEMI COVID-19

DORLY



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

TANAMAN HERBAL UNTUK MEMELIHARA DAYA TAHAN TUBUH DI MASA PANDEMI COVID-19

RINGKASAN

Kondisi pandemi Covid-19 (*Coronavirus disease 2019*) di Indonesia memasuki gelombang kedua pasca penurunan kurva kasus positif Covid-19 pada akhir bulan Januari 2021. Penularannya yang cepat menyebabkan kasus Covid-19 ini terus meningkat. Tubuh memerlukan sistem imun yang kuat agar dapat terhindar dari infeksi Coronavirus. Sistem imun yang kuat dapat didukung dengan mengonsumsi bahan pangan yang mengandung imunomodulator. Imunomodulator merupakan senyawa yang dapat memperbaiki sistem imun tubuh. Senyawa tersebut dapat ditemukan pada beberapa tanaman herbal. Oleh karena itu, penelitian bertujuan mengidentifikasi jenis-jenis tanaman penghasil senyawa imunomodulator yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memelihara daya tahan tubuh di masa pandemi Covid-19. Metode penelitian dilakukan dengan pengamatan di Desa Semplak Barat dan Desa Benteng, Kabupaten Bogor serta Kelurahan Situgede, Kota Bogor. Tanaman herbal hasil pengamatan dari tiga daerah tersebut dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan data hasil studi pustaka secara daring untuk mengetahui bagian tanaman yang dapat digunakan, kegunaan, cara pemanfaatan, serta senyawa bioaktif utama yang berperan sebagai imunomodulator. Berdasarkan hasil pengamatan telah teridentifikasi 27 tanaman herbal yang berasal dari 21 Famili berpotensi untuk memelihara daya tahan tubuh karena mengandung senyawa imunomodulator. Senyawa bioaktif bersifat imunomodulator yang terkandung pada tanaman tersebut, yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, lignan, steroid, terpenoid, kurkumin, gingerol, fenolik, eugenol, minyak atsiri, dan asam rosmarinat. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah rimpang, daun, bunga, dan buah.

Kata kunci: *covid-19, imunitas, imunomodulator, tanaman herbal*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kondisi pandemi covid-19 (*Coronavirus disease 2019*) di Indonesia memasuki gelombang kedua pasca penurunan kurva kasus positif covid-19 pada akhir bulan Januari 2021. Dilansir dari web covid19.go.id pada tanggal 15 Juli 2021 terjadi penambahan 56.757 kasus positif covid-19 dalam satu hari. Covid-19 disebabkan oleh *novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) (Harapan *et al.* 2020). Covid-19 memiliki masa inkubasi rata-rata 5,2 hari (interval kepercayaan 95%, 4,1–7,0) (Li *et al.* 2020). Periode ini tergantung pada usia pasien dan sistem kekebalan tubuh pasien. Masa inkubasi dapat lebih singkat di antara pasien berusia >70 tahun (Wang *et al.* 2020). Virus penyebab Covid-19 ini dapat ditularkan melalui *droplet* dari hidung atau mulut orang yang terinfeksi dan menyerang saluran pernafasan. Gejala umum yang dialami oleh orang yang terinfeksi berupa demam, batuk, sakit tenggorokan, sesak napas, dan mudah lelah. Orang tua berusia lanjut dan orang dengan sistem imun tubuh rendah, dapat menyebabkan penyakit ini berkembang menjadi pneumonia, sindrom gangguan pernafasan akut, disfungsi organ, maupun kematian (Singhal 2020).

SARS-CoV-2 penyebab Covid-19 dapat menginfeksi sel-sel pada saluran pernapasan yang melapisi alveoli melalui reseptor. Glikoprotein pada *envelope spike* SARS-CoV-2 berikatan dengan reseptor seluler ACE2, kemudian SARS-CoV-2 melakukan duplikasi dan membentuk virion baru yang muncul di permukaan sel (Liu *et al.* 2020). Imunomodulator merupakan senyawa yang dapat memperbaiki sistem imun tubuh yang mengalami gangguan fungsional (Lestari dan Susanti 2020). Mekanisme kerjanya terbagi untuk mengembalikan fungsi imun yang terganggu (imunorestorasi), memperbaiki fungsi imun (imunostimulasi), dan menekan respon imun (imunosupresi) (Katzung 2007). Kondisi pandemi ini menyebabkan penelitian terkait vaksin dan obat-obatan sintesis maupun alami untuk mengatasi infeksi virus maupun meningkatkan daya tahan tubuh terus dilakukan. Tanaman herbal pun tak luput dari penelitian untuk mengatasi Covid-19 karena memiliki berbagai manfaat di bidang kesehatan. Manfaat tanaman herbal salah satunya adalah untuk mempertahankan daya tahan tubuh. Hal tersebut karena adanya kandungan metabolit sekunder yang mampu berperan sebagai imunomodulator, seperti flavonoid, saponin, tanin, kurkumin, fenol, dan steroid/triterpenoid (Artini dan Veranita 2021). Beberapa tanaman tersebut adalah jahe, kencur, temulawak, yang termasuk dalam famili Zingiberaceae (Dewantari *et al.* 2018).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis-jenis tanaman herbal penghasil senyawa imunomodulator yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memelihara daya tahan tubuh di masa pandemi Covid-19.

METODE

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah tumbuhan di sekitar lokasi penelitian. Alat yang diperlukan adalah gawai dan alat tulis.

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan tanggal 5-26 Juli 2021 di sekitar tempat tinggal masing-masing penulis. Lokasi pertama, yaitu daerah Kelurahan Situgede, Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor. Lokasi kedua, yaitu Desa Semplak Barat, Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor. Lokasi ketiga, yaitu Desa Benteng, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor.

Metode dan Analisis Data

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengumpulan data tanaman yang tumbuh di daerah sekitar penulis. Tanaman yang telah didata dicocokkan dengan data hasil studi literatur yang dilakukan secara daring melalui (*Google Scholar*) dan validasi jenis tanaman menggunakan aplikasi *PlantNet* pada gawai. Setelah dicocokkan, tanaman dikelompokkan berdasarkan famili, senyawa bioaktif, kegunaan, dan bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan berdasarkan data sekunder hasil studi literatur secara daring. Tanaman herbal dikelompokkan dengan bantuan perangkat lunak *spreadsheet (Microsoft Excel)*.

Survei Lapangan

Survei lokasi penelitian yang telah ditentukan, pendataan tanaman herbal yang ditemukan, dokumentasi tanaman, dan dicocokkan dengan hasil studi literatur secara daring melalui *Google Scholar*.

Pengambilan dan Identifikasi Sampel

Tanaman herbal yang telah dicocokkan dengan literatur diamati habitusnya, lalu identifikasi menggunakan aplikasi *PlantNet*. Tanaman herbal juga diamati bagian-bagian lainnya, seperti rimpang, daun, bunga, dan buah.

Pengelompokkan Sampel

Tanaman herbal dikelompokkan ke dalam spesies, genus, dan famili. Kemudian juga dikelompokkan sesuai dengan senyawa bioaktif utama yang berperan sebagai imunomodulator, kegunaan, serta bagian tanaman yang mengandung senyawa imunomodulator. Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan data hasil studi literatur secara daring.

Analisis Data

Data morfologi dan senyawa bioaktif diolah dengan bantuan perangkat lunak untuk memudahkan pengelompokkan. Hasil pengelompokkan akan

digunakan untuk mengelaskan jenis-jenis tumbuhan berdasarkan senyawa bioaktif utama yang berperan sebagai imunomodulator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan lapangan pada tiga lokasi berbeda dapat ditemukan beberapa tanaman yang dapat dilihat hasil identifikasinya pada Tabel 1. Tanaman herbal yang telah ditemukan diidentifikasi senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya dan berdasarkan studi literatur secara daring melalui Google Scholar. Hasil dari identifikasi kandungan senyawa bioaktif utamanya telah dikelompokkan dan dapat dilihat pada Tabel 2. Pemanfaatan tanaman herbal sebagai imunomodulator dapat dilakukan karena senyawa bioaktif yang terkandung merupakan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan lain lain dapat ditemukan di berbagai bagian tanaman, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1 Hasil identifikasi tanaman herbal di sekitar lingkungan pengamatan

No	Tanaman herbal	Lokasi ditemukan	Identifikasi dan senyawa bioaktif
1	 Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman herba, tumbuh tegak, batangnya silindris, tingginya kurang dari 50 cm, daunnya majemuk menyirip, setiap tangkai terdiri dari daun yang berukuran kecil berbentuk bulat telur berjumlah genap, bunga berwarna putih kehijauan, melekat di ketiak daun menghadap ke bawah, buah bulat pipih bertekstur licin, biji seperti ginjal berwarna coklat (Muhlisah 2001; Thomas 2007). Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, lignan (filantin), kumarin, dan polifenol (Paithankar <i>et al.</i> 2011; Shilpa <i>et al.</i> 2018; Nurhayati <i>et al.</i> 2020).

2		• Desa Benteng, Kabupaten Bogor • Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman perdu berupa semak atau pohon, tumbuh tegak, batangnya bulat, bercabang, daunnya majemuk menyirip rangkap tiga, bentuk daunnya oblong. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah alkaloid, fenol hidrokuinon, flavonoid steroid, triterpenoid, tanin, dan saponin (Britany dan Sumarni 2020).
	Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)		
3		• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman herba, tumbuh tegak, batangnya semu, berbentuk silinder, tingginya 30 - 75 cm, daun tunggal, tersusun berselang seling, akar tunggal dengan rimpang membentuk umbi, bunga bertipe malai, berbentuk bulat telur (Supriadi <i>et al.</i> 2011). Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, gingerol, dan shogaol (Singh dan Singh 2019).
	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)		
4		• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman herba, tumbuh tegak, daun tipis, panjang dan runcing, panjang daun 50 - 100 cm, daun tunggal, tepi daun tajam, tulang daun sejajar, permukaan atas dan bawah terdapat rambut halus (Rohmawati 2015). Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah flavonoid-quercetin, alkaloid, saponin, tanin, antrakuinon, steroid-terpenoid, dan fenolik (Wanghulde <i>et al.</i> 2021), selain itu serai mengandung sitronelal, sitronelol, geraniol (minyak atsiri) (Nisaa dan Darjono 2021).
	Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)		
5		• Desa Semplak Barat, Kabupaten Bogor	Tanaman perdu, tumbuh tegak dengan tinggi sekitar 1-2 m, batang tegak hijau keputihan, daun tunggal lanset memanjang, ujung runcing, pangkal tumpul, tulang daun menyirip, rimpang coklat kemerahan, dan bagian dalamnya berwarna putih. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah flavonoid, saponin, tanin, steroid,
	Lengkuas		

	(<i>Alpinia galanga</i>)		terpenoid, fenolik, minyak atsiri, gingerol (Pamungkas 2019).
6	 Saga rambat (<i>Abrus precatorius</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman perdu memanjat, pokok batangnya kecil berkayu dengan tinggi 2-5 m, daun majemuk menyirip berseling, anak daun berbentuk jorong, ujung & pangkalnya tumpul membundar, daun hijau dengan permukaan atas licin & permukaan bawah berambut tipis, mahkota bunga berbentuk kupu-kupu, buah tipe polong, dan biji berwarna merah dengan bercak hitam (Dhanti 2012). Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid (Misrahanum <i>et al.</i> 2017; Modi <i>et al.</i> 2021).
7	 Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tumbuhan perdu, tumbuh tegak dengan tinggi 1-1,5 m, rimpang primer berbentuk lonjong, bagian dalam rimpang berwarna kuning, tipe daun lengkap, tunggal, lanset memanjang, tulang daun menyirip, tekstur permukaan daun agak kasar, bunga spika tersusun spiral (Mutiah 2015; Silalahi 2017). Senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya adalah flavonoid, kurkumin, alkaloid, dan tanin (Trimanto <i>et al.</i> 2018; Thimmulappa <i>et al.</i> 2021).
8	 Kumis kucing (<i>Orthosiphon stamineus</i>)	• Desa Benteng, Kabupaten Bogor • Kel. Situgede, Kota Bogor	Tumbuhan terna, tumbuh tegak, batangnya seperti segi empat dengan permukaan berambut halus, daun tunggal berbentuk oval. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri, asam rosmarinat (Rukmana dan Mulyowati 2015; Surahmaida dan Umarudin 2019).

9	 Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Tumbuhan herba menahun (perennial), tinggi 30-100 cm, batang berbentuk segi empat, terdapat rambut pada bagian nodus, daun tunggal, berhadapan, bentuk lanset, tepi daun rata, bunga biseksual, zigomorf, letak bunga di ketiak daun dan terminal, tipe perbungaan raceme (Silalahi 2020). Senyawa bioaktif yang terkandung pada daunnya adalah andrographolide, neoandrographolide, flavonoid, ent-labdane diterpenoid, dan polifenol (Kumar <i>et al.</i> 2014).
10	 Lidah buaya (<i>Aloe vera</i>)	• Desa Benteng dan Desa Semplak Barat, Kabupaten Bogor • Kel. Situgede, Kota Bogor Tumbuhan sukulen, tinggi sekitar 30-60 cm, diameter mencapai 60 cm, daunnya lebar dibagian bawah dan runcing di bagian ujung, daunnya ditumbuhi duri, daging daun tebal dan tanpa tulang. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah flavonoid, aloin, aloesin, aloe emodin, dan tanin (Septiani <i>et al.</i> 2020).
11	 Katuk (<i>Sauropus androgynous</i>)	• Desa Benteng, Kabupaten Bogor • Kel. Situgede, Kota Bogor Tumbuhan perdu, tumbuh tegak, batangnya bulat berwarna hijau, daunnya majemuk tersebar berseling, bentuk daunnya membundar telur. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah tannin, saponin, flavonoid, dan alkaloid (Suhaillah dan Fuadah 2017).
12	 Sirih merah (<i>Piper crocatum</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Tanaman merambat dengan batang silindris, beralur tegas, beruas, berwarna hijau keunguan, daun tunggal, berbentuk bulat telur, warna daun bagian atas hijau bercorak putih keabu-abuan, bagian bawah daun berwarna merah, daun tersusun berseling, tepi daun rata, tulang daun menyirip (Sarjani <i>et al.</i> 2017). Senyawa bioaktif yang terkandung pada daunnya adalah minyak atsiri, alkaloid, saponin,

			tanin, flavonoid-quercetin, dan steroid-terpenoid (Suri <i>et al.</i> 2021).
13	 Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Desa Semplak Barat, Kabupaten Bogor	Tanaman perdu, tingginya 0,5 – 3,5 m, batangnya berkayu, dan berduri, bercabang. Daunnya majemuk berbentuk ellips, pangkal membulat, ujung tumpul. Bunga hermaprodit, berbentuk seperti mangkuk, buah sejati tunggal, berwarna hijau. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan minyak atsiri (Silalahi 2020).
14	 Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	Desa Semplak Barat, Kabupaten Bogor	Tanaman perdu, batangnya berkayu, arah tumbuh batangnya tegak lurus, daun tunggal, tersusun berhadapan bersilang, pertulangan daun menyirip, bunga bertipe bonggol, berwarna putih, Buah sejati majemuk. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid (scopoletin, xeronine), flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan fenol (Sogandi dan Nilasari 2019).
15	 Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i>)	Desa Semplak Barat, Kabupaten Bogor	Tanaman herba, batangnya berbentuk segiempat, permukaan berambut. Daun majemuk, tersusun bersilang berhadapan, tepi rata. Bunga majemuk, berbentuk bongkol. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, terpenoid, fenolik (Sari <i>et al.</i> 2018; Indriyani <i>et al.</i> 2021).
16		Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman merambat dengan batang silindris, beralur tegas, beruas, berwarna hijau kecoklatan, daun tunggal, berbentuk seperti jantung, warna daun bagian atas hijau tua, bagian bawah berwarna hijau muda, tekstur permukaan atas daun licin tidak berbulu, daun tersusun berseling, tepi daun rata, tulang daun menyirip (Sarjani <i>et al.</i> 2017).

	Sirih hijau (<i>Piper betle</i>)		Senyawa bioaktif yang terkandung pada daunnya adalah chavibetol, eugenol, fenol, flavonoid, tanin, glikosida, terpenoid, alkaloid, dan saponin (Uddin <i>et al.</i> 2015; Silalahi 2019).
17	 Pandan wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman perdu perennial berbatang bulat, daunnya tunggal berbentuk seperti pita dan memeluk batang, tersusun spiral, berwarna hijau, bunganya majemuk berbentuk bongkol dan berwarna putih, buahnya berbentuk buah batu. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid (Suwandi dan Sugito 2017; Dila <i>et al.</i> 2020).
18	 Daun suji (<i>Dracaena angustifolia</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman perdu perennial yang tumbuh tegak, batangnya berkayu, daunnya tunggal tersusun secara berseling, berbentuk lanset dengan ujung meruncing, bunga majemuk berwarna putih kekuningan atau keunguan, buahnya bulat. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan fenolik (Handayani <i>et al.</i> 2020).
19	 Daun sirsak (<i>Annona muricata</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tanaman perdu dengan tinggi 3-10 m, daunnya berbentuk bulat panjang dengan ujung lancip pendek, bunga tunggal tersusun spiral, buah semu. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid,, saponin, tanin, steroid, terpenoid (Rahman <i>et al.</i> 2017), dan fenolik (Wahab <i>et al.</i> 2018).

20	 Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Tanaman dengan habitus pohon, batang silinder tidak berkayu, bagian tengah batang berongga, daun tunggal, pertulangan daun menjari, daun berwarna hijau, bunga tunggal, berbentuk bintang, terletak di ketiak daun, buah buni, berbentuk lonjong, biji berwarna hitam saat matang dan biji terbungkus selaput berisi cairan (Ulfa <i>et al.</i> 2018). Senyawa bioaktif yang terkandung pada daunnya adalah flavonoid-quercetin, flavanol, alkaloid, glikosida, fenilpropanoid, kumarin, antrakuinon, dan flavin (Hariyono <i>et al.</i> 2021).
21	 Belimbing wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Pohon berkayu, tumbuh tegak, daunnya majemuk menyirip, bentuk daunnya jorong, bunga majemuk dengan tipe perbungaan malai yang tumbuh di batang pohon. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah flavonoid, saponin, tanin, steroid-terpenoid, dan fenolik (Asna dan Noriham 2014).
22	 Jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Tanaman perdu dengan tinggi 1-7 m, warna batangnya bervariasi, daunnya lebar dan berlekuk dengan 3 atau 5 lekukan, berwarna hijau, bunga tandan tanpa mahkota, buahnya bulat seperti kapsul. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid (Adinata <i>et al.</i> 2013).
23	 Kitolod (<i>Hippobroma</i>)	• Kel. Situgede, Kota Bogor Tumbuhan herba, batangnya silindris berwarna hijau, daunnya tersebar spiral, bentuk daunnya melanset dengan tepian bergerigi, memiliki bunga berwarna putih. Senyawa bioaktif yang terkandung pada bunga dan daunnya adalah alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenolat (Gloriana <i>et al.</i> 2021)

<i>longiflora</i>)			
24		• Kel. Situgede, Kota Bogor	Habitus pohon tumbuh tegak, bercabang, berduri, kedudukan daun berseling, bentuk daun membundar dengan ukuran yang kecil. Senyawa bioaktif yang terkandung adalah alkaloid, fenol, flavonoid, glikosida, lignin, sterol, saponin, dan tannin (Rokhmania dan Hidajati 2020).
Daun bidara (<i>Ziziphus mauritiana</i>)			
25		• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tumbuhan perdu, batangnya berbentuk persegi, berongga dan bercabang, bentuk daunnya melanset. Senyawa bioaktif yang terkandung yaitu tanin, saponin, glikosida, flavonoid, terpenoid dan steroid (Julianti <i>et al.</i> 2019).
Ciplukan (<i>Physalis angulata</i>)			
26		• Kel. Situgede, Kota bogor	Tumbuhan perdu, tumbuh tegak, bercabang, batang silindris berwarna coklat, susunan daun berseling, bentuk daun jorong. Senyawa bioaktif yang terkandung yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan minyak atsiri (Luginda <i>et al.</i> 2018)
Daun beluntas (<i>Pluchea indica</i>)			
27		• Kel. Situgede, Kota Bogor	Tumbuhan herba, liana, batangnya berbentuk silindris berwarna kemerahan, bentuk daunnya menjantung, susunan daun berseling. Senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya yaitu flavonoid dan alkaloid, serta terdapat antioksidan (Anwar dan Soleha 2016).
Daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>)			

Tabel 2 Pengelompokan tanaman berdasarkan senyawa bioaktif utama

Senyawa bioaktif	Manfaat	Jenis Tanaman
Flavonoid	Antiinflamasi, antioksidan, analgesik, antikarsinogenik, antivirus, antimikroba immunoregulator, imunostimulan (Parliananingrum <i>et al.</i> 2014; Febriyanti <i>et al.</i> 2018; Khoirunnisa dan Sumiwi 2019)	Kelor, lengkuas, saga rambat, sambiloto, lidah buaya, katuk, jeruk nipis, ciplukan, jarak pagar, bidara, binahong, beluntas.
Alkaloid	Antibakteri, antioksidan (Sulasiyah <i>et al.</i> 2018)	Sirih merah, kitolod.
Saponin	Antiinflamasi, antivirus, antibakteri (Carolia dan Noventi 2016)	Belimbing wuluh, papaya.
Tanin	Antibakteri (Suwandi dan Sugito 2017)	Pandan
Lignan	Antiinflamasi (Kamruzzaman dan Hoq 2016)	Meniran
Steroid	Antiinflamasi, antibakteri (Barku <i>et al.</i> 2013)	Mengkudu
Terpenoid	Antibakteri (Nendissa <i>et al.</i> 2020)	Suji
Kurkumin	Antiinflamasi, antioksidan, antivirus, antibakteri (Shan dan Iskandar 2018)	Kunyit
Gingerol	Antiinflamasi dan antioksidan (Aryanta 2019)	Jahe
Eugenol	Antioksidan (Silalahi 2019)	Sirih hijau
Minyak atsiri	Antibakteri (Nisaa dan Darjono 2019)	Serai
Asam rosmarinat	Antibakteri (Rukmana dan Mulyowati 2015)	Kumis kucing
Fenolik	Antioksidan (Adri dan Hersoelistyorini 2013 ; Shan dan Iskandar 2018)	Sirsak, kenikir

Tabel 3 Bagian tanaman yang digunakan dan cara pemanfaatan

Nama lokal	Nama ilmiah (Famili)	Bagian yang digunakan	Cara pemanfaatan
Meniran	<i>Phyllanthus niruri</i> (Euphorbiaceae)	Daun	Dibuat ekstrak (Aldi <i>et al.</i> 2014)
Kelor	<i>Moringa oleifera</i> (Moringaceae)	Daun	Ditumbuk, dilarutkan air hangat (Dewantari <i>et al.</i> 2018)
Jahe	<i>Zingiber officinale</i> (Zingiberaceae)	Rimpang	Ditumbuk, dilarutkan pada air hangat, disaring, dibuat minuman (Dewantari <i>et al.</i> 2018; Hamid <i>et al.</i> 2020)
Serai	<i>Cymbopogon citratus</i> (Poaceae)	Rimpang, daun	Dibuat ekstrak (Mukhtar 2020)
Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i> (Zingiberaceae)	Rimpang	Direbus (Kumowal <i>et al.</i> 2019)
Saga rambat	<i>Abrus precatorius</i> (Fabaceae)	Daun	Dijadikan teh daun saga (Widianto <i>et al.</i> 2020)
Kunyit	<i>Curcuma longa</i> (Zingiberaceae)	Rimpang	Ditumbuk, dilarutkan air panas (Dewantari <i>et al.</i> 2018)
Kumis kucing	<i>Orthosiphon stamineus</i> (Lamiaceae)	Daun	Dibuat ekstrak (Rukmana dan Mulyowati 2015)
Sambiloto	<i>Andrographis paniculata</i> (Acanthaceae)	Daun	Ditumbuk dilarutkan air panas (Dewantari <i>et al.</i> 2018)
Lidah buaya	<i>Aloe vera</i> (Xanthorrhoeaceae)	Daun	Diolah menjadi minuman (Septiani <i>et al.</i> 2020)
Katuk	<i>Sauropus androgynous</i> (Euphorbiaceae)	Daun	Dibuat ekstrak (Arista 2013)

Sirih merah	<i>Piper crocatum</i> (Piperaceae)	Daun	Direbus, disaring (Dewantari <i>et al.</i> 2018)
Jeruk nipis	<i>Citrus aurantifolia</i> (Rutaceae)	Buah	Jeruk nipis diperas untuk mendapatkan sarinya (Prastiwi dan Ferdiansyah 2017)
Mengkudu	<i>Morinda citrifolia</i> (Rubiaceae)	Buah	Direbus dijadikan minuman (Mufidah 2013)
Kenikir	<i>Cosmos caudatus</i> (Asteraceae)	Daun	Dikeringkan dijadikan teh kenikir (Indriyani <i>et al.</i> 2021)
Sirih hijau	<i>Piper betle</i> (Piperaceae)	Daun	Direbus, disaring (Dewantari <i>et al.</i> 2018)
Pandan wangi	<i>Pandanus amaryllifolius</i> (Pandanaceae)	Daun	Direbus (Suwandi dan Sugito 2017)
Suji	<i>Dracaena angustifolia</i> (Asparagaceae)	Daun	Dikeringkan,direbus (Qamariah <i>et al.</i> 2018)
Sirsak	<i>Annona muricata</i> (Annonaceae)	Daun	Direbus, dikeringkan dijadikan teh daun sirsak (Adri dan Hersoelistyorini 2013)
Pepaya	<i>Carica papaya</i> (Caricaceae)	Daun, bunga, buah	Bunga diolah menjadi sayur dan buah dapat dikonsumsi langsung, daun ditumbuk, dilarutkan air panas (Dewantari <i>et al.</i> 2018).
Belimbing wuluh	<i>Averrhoa bilimbi</i> (Oxalidaceae)	Daun, bunga, buah	Bagian tumbuhan direbus, diminum. Buah dimakan langsung (Saraswati dan Setyaningsih 2018)

Jarak pagar	<i>Jatropha curcas</i> (Euphorbiaceae)	Daun	Direbus untuk mendapatkan ekstraknya (Octarya <i>et al.</i> 2019)
Kitolod	<i>Hippobroma longiflora</i> (Campanulaceae)	Daun	Direbus (Hastuti dan Nirwana 2020)
Bidara	<i>Ziziphus mauritiana</i> (Rhamnaceae)	Daun	Ditumbuk, ditempel atau dilarutkan air hangat (Ardiansyah dan Rita 2019)
Ciplukan	<i>Physalis angulata</i> (Solanaceae)	Daun	Dibuat ekstrak (Devitria <i>et al.</i> 2020)
Beluntas	<i>Pluchea indica</i> (Asteraceae)	Daun	Diparut, disaring (Gita dan Danuji 2019)
Binahong	<i>Anredera cordifolia</i> (Basellaceae)	Daun	Direbus (Nuraini 2014)

Berikut ini merupakan hasil pengelompokkan 27 tanaman herbal berdasarkan Taksonomi (famili, genus, dan spesies):

1. Famili : Acanthaceae
Genus : *Andrographis*
Spesies : *Andrographis paniculata*
2. Famili : Annonaceae
Genus : *Annona*
Spesies : *Annona muricata*
3. Famili : Asparagaceae
Genus : *Dracaena*
Spesies : *Dracaena angustifolia*
4. Famili : Asteraceae
Genus : *Cosmos*
Spesies : *Cosmos caudatus*
Genus : *Pluchea*
Spesies : *Pluchea indica*
5. Famili : Basellaceae
Genus : *Anredera*
Spesies : *Anredera cordifolia*
6. Famili : Campanulaceae
Genus : *Hippobroma*
Spesies : *Hippobroma longiflora*
7. Famili : Caricaceae

- Genus : *Carica*
 Spesies : *Carica papaya*
8. Famili : Euphorbiaceae
 Genus : *Phyllanthus*
 Spesies : *Phyllanthus niruri*
 Genus : *Sauropus*
 Spesies : *Sauropus androgynous*
 Genus : *Jatropha*
 Spesies : *Jatropha curcas*
9. Famili : Fabaceae
 Genus : *Abrus*
 Spesies : *Abrus precatorius*
10. Famili : Lamiaceae
 Genus : *Orthosiphon*
 Spesies : *Orthosiphon stamineus*
11. Famili : Moringaceae
 Genus : *Moringa*
 Spesies : *Moringa oleifera*
12. Famili : Oxalidaceae
 Genus : *Averrhoa*
 Spesies : *Averrhoa bilimbi*
13. Famili : Pandanaceae
 Genus : *Pandanus*
 Spesies : *Pandanus amaryllifolius*
14. Famili : Piperaceae
 Genus : *Piper*
 Spesies : *Piper betle*
 Spesies : *Piper crocatum*
15. Famili : Poaceae
 Genus : *Cymbopogon*
 Spesies : *Cymbopogon citratus*
16. Famili : Rhamnaceae
 Genus : *Ziziphus*
 Spesies : *Ziziphus mauritiana*
17. Famili : Rubiaceae
 Genus : *Morinda*
 Spesies : *Morinda citrifolia*
18. Famili : Rutaceae
 Genus : *Citrus*
 Spesies : *Citrus aurantifolia*
19. Famili : Solanaceae
 Genus : *Physalis*
 Spesies : *Physalis angulata*
20. Famili : Xanthorrhoeaceae
 Genus : *Aloe*
 Spesies : *Aloe vera*

21. Famili : Zingiberaceae

Genus : *Zingiber*

Spesies : *Zingiber officinale*

Genus : *Alpinia*

Spesies : *Alpinia galanga*

Genus : *Curcuma*

Spesies : *Curcuma longa*

Tanaman herbal adalah tanaman yang mengandung senyawa bioaktif dan dapat dimanfaatkan untuk kesehatan. Tanaman herbal sangat mudah dijumpai di sekitar rumah. Tanaman budidaya seperti jahe, kemudian tanaman hias seperti kumis kucing, sampai tumbuhan gulma seperti meniran merupakan tanaman herbal yang sangat berkhasiat. Melalui senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya, tanaman herbal mampu digunakan untuk meningkatkan imun tubuh. Berdasarkan penelitian telah teridentifikasi 27 jenis tanaman yang berasal dari 21 famili mengandung senyawa yang berperan sebagai imunomodulator. Kandungan senyawa bioaktif tersebut adalah flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, lignan, steroid, terpenoid, kurkumin, gingerol, fenolik, eugenol, minyak atsiri, dan asam rosmarinat. Bagian tanaman berupa rimpang, daun, bunga, dan buah dapat dimanfaatkan dengan dikonsumsi langsung maupun diolah lebih lanjut.

Rimpang dari jahe dapat ditumbuk kemudian dilarutkan dengan air hangat dan disaring (Dewantari *et al.* 2018). Penyeduhan dengan air hangat bertujuan untuk mempertahankan khasiatnya, karena suhu air mendidih (mendekati 100 C) akan menghilangkan senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya (Sukmawati dan Merina 2019). Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dinyatakan oleh Puspitasari (2018), senyawa flavonoid dan saponin dapat mengalami kerusakan pada suhu diatas 50°C, hal ini dapat dialami juga oleh senyawa alkaloid menurut Lantah *et al.* (2017) karena senyawa tersebut tidak tahan terhadap suhu tinggi. Senyawa tanin jika direbus pada suhu tinggi akan mengalami hal yang berkebalikan dengan flavonoid, alkaloid, dan saponin. Tanin pada suhu tinggi akan meningkat karena suhu tinggi menyebabkan inaktivasi enzim katekol oksidase dan sedikit reaksi enzimatik (Muhammad *et al.* 2015)

Masing-masing senyawa bioaktif memiliki mekanisme yang berbeda dalam meningkatkan daya tahan tubuh. Flavonoid yang bertindak sebagai antibakteri dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi bakteri (Qiu *et al.* 2018). Peran alkaloid sebagai antibakteri berkaitan dengan kemampuannya dalam interkalasi DNA, penghambatan enzim (esterase, DNA-, RNA-polimerase), inhibisi pada respirasi sel (Othman *et al.* 2019). Tanin sebagai antibakteri dapat menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Egra *et al.* 2019). Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik yang menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Monalisa *et al.* 2011). Saponin menurunkan tegangan permukaan dinding sel dan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri

sehingga terjadi hemolisis yang menyebabkan sel bakteri lisis dan sitoplasma bocor sehingga bakteri mati (Donga *et al.* 2020).

Mekanisme kerja fenolik dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan mendenaturasi protein sel yang akan mengganggu permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sehingga terjadi ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, lalu sel mengalami lisis (Sapara *et al.* 2016). Minyak atsiri bekerja dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri dan menyebabkan material sitoplasma bocor (Korenblum *et al.* 2013). Mekanisme kerja gingerol sebagai antiinflamasi adalah dengan menghambat sintesis prostaglandin yang merupakan mediator pada proses inflamasi, dan penghambatan enzim siklooksigenase-2 (COX-2) (Mao *et al.* 2019). Kurkumin memiliki peran sebagai antiinflamasi dan juga dapat menghambat produksi sitokin proinflamasi seperti IL-2 dan IL-12 yang sangat berpengaruh terhadap penurunan limfosit T sitotoksik (Citrawati *et al.* 2018). Eugenol sebagai antioksidan bekerja dengan cara melepas atom hidrogen dari gugus hidroksil sehingga dapat menetralkan radikal bebas (Prabawati dan Agustina 2015). Lignan berperan sebagai antiinflamasi dengan mekanisme kerjanya adalah penghambatan enzim xantin oksidase (Widyawaty *et al.* 2018). Asam rosmarinat termasuk dalam golongan fenolik dan berperan sebagai antibakteri yang mekanismenya dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri (Ekambaram *et al.* 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari tiga lokasi pengamatan diperoleh 27 jenis tanaman dari 21 famili berbeda yang teridentifikasi mengandung senyawa imunomodulator. Senyawa imunomodulator yang dapat ditemukan merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, lignan, steroid, terpenoid, kurkumin, gingerol, eugenol, minyak atsiri, asam rosmarinat, dan fenolik. Senyawa imunomodulator tersebut dapat ditemukan pada bagian daun (22 jenis tanaman), bagian buah (4 jenis tanaman), bagian rimpang (3 jenis tanaman), dan bagian bunga (2 jenis tanaman). Bagian tanaman tersebut dapat dikonsumsi secara langsung maupun diolah lebih lanjut terlebih dahulu untuk meningkatkan daya tahan tubuh selama masa pandemi Covid-19.

Saran

Penelitian yang dilakukan terbatas pada lokasi sampel tertentu saja dengan metode yang sederhana, sehingga masih bisa dilakukan eksplorasi di berbagai daerah untuk mendapatkan jenis tanaman yang lebih beragam. Selain itu, studi pustaka dan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa bioaktif utama serta manfaat masing-masing tanaman dapat dilakukan. Hal tersebut dapat dilakukan agar tanaman mampu dimanfaatkan secara optimal tidak hanya untuk memelihara daya tahan tubuh, tetapi dapat dimanfaatkan juga

sebagai obat simtomatik Covid-19 (obat yang berfungsi meredakan gejala penderita Covid-19).

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata IPK, Anam K, Kusri D. 2013. Identifikasi senyawa metabolit sekunder fraksi aktif daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan uji aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 16(2): 42-45.
- Adri D, Hersoelistyorini W. 2013. Aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik teh daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) berdasarkan variasi lama pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(7): 1-12.
- Aldi Y, Ogiana N, Handayani D. 2014. Uji imunomodulator beberapa subfraksi ekstrak etil asetat meniran (*Phyllanthus niruri* [L]) pada mencit putih jantan dengan metoda *carbon clearance*. *Jurnal B-Dent*. 1(1): 70-82.
- Anwar TM, Soleha TU. 2016. Manfaat daun binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai terapi *Acne vulgaris*. *Medical Journal of Lampung University*. 5(4): 179-183.
- Ardiansyah, Rita RRND. 2019. Identifikasi tumbuhan obat di zona khusus Taman Nasional Gunung Tambora Kabupaten Dompu. *Jurnal Silva Samalas*. 2(2): 99-108.
- Arista M. 2013. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% dan 96% daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2(2): 1-16.
- Artini KS, Veranita W. 2021. Tanaman herbal untuk meningkatkan sistem imun tubuh: *Literature review*. *Jurnal Farmasetis*. 10(1): 15-20.
- Aryanta IWR. 2019. Manfaat jahe untuk kesehatan. *Widya Kesehatan*. 1(2): 39-43.
- Asna AN, Noriham A. 2014. Antioxidant activity and bioactive components of Oxalidaceae fruit extracts. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 18(1): 116-126.
- Barku VY, Boye A, Ayaba S. 2013. Phytochemical screening and assessment of wound healing activity of the leaves of *Anogeissus leiocarpus*. *European Journal of Experimental Biology*. 3(4): 18-25.
- Britany MN, Sumarni L. 2020. Pembuatan teh herbal dari daun kelor untuk meningkatkan daya tahan tubuh selama pandemic covid-19 di Kecamatan Limo. Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ; 2020 Okt 7; Jakarta: Indonesia. Jakarta: hlm 1-6; [diakses 2021 Jul 26]. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/7966/475>
- Carolia N, Noventi W. 2016. Potensi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai alternatif terapi *Acne vulgaris*. *Jurnal Majority*. 5(1): 140-145.
- Citrawati SF, Haryanto E, Astuti SSE. 2018. Pengaruh perasan kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap jumlah limfosit pada mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi vaksin Hepatitis B. *Analisis Kesehatan Sains*. 7(2): 600-608.
- Devitria R, Sepriyani H, Sari S. 2020. Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun ciplukan menggunakan metode 2,2-Diphenyl 1-Picrilhidrazyl (DPPH). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 9(1):31-36.

- Dewantari R, Lintang M, Nurmiyati N. 2018. Jenis tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional di daerah Eks-Karesidenan Surakarta. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*. 11(2): 117-122.
- Dhanti K. 2012. Uji toksisitas fraksi ekstrak metanol daun saga (*Abrus precatorius* L.) terhadap *Artemia salina* Leach. dan profil kandungan kimia fraksi teraktif [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dila G, Kahtan MI, Widiyantoro A. 2020. Efektivitas ekstrak metanol akar pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai antimalaria terhadap jumlah parasitemia dan monosit dalam darah mencit (*Mus musculus*) yang diinfeksi. *Plasmodium berghei*. *Biomedika*. 12(1): 16-26.
- Donga S, Yang X, Zhao L, Zhanga F, Houd Z, Xuea P. 2020. Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* Willd. husks against foodborne pathogenic bacteria. *Industrial Crops and Products*. 149: 1-14.
- Egra S, Mardhiana, Rofin M, Adiwena M, Jannah N, Kuspradini H, Mitsunaga T. 2019. Aktivitas antimikroba ekstrak bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu. *Agrovigor*. 12(1): 26-31.
- Ekambaram SP, Perumal SS, Balakrishnan A, Marappan A, Gajendran SS, Viswanathan V. 2016. Antibacterial synergy between rosmarinic acid and antibiotics against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal Intercult Ethnopharmacol*. 5(4): 358-363.
- Febriyanti R, Purba AV, Simanjuntak P. 2018. Uji aktifitas analgetik kombinasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan daun seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*) dengan metode geliat. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7(1): 197-201.
- Gita RSD, Danuji S. 2019. Studi keanekaragaman tumbuhan obat yang digunakan dalam pengobatan tradisional masyarakat kabupaten pamekasan. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 6(1): 11-23.
- Gloriana EM, Sagita L, Siswanto. 2021. Karakteristik flavonoid daun kitolod dengan metode maserasi dan enkapsulasi. *Journal of Chemical and Process Engineering*. 2(2): 44-51.
- Hamid IS, Fikri F, Purnama MTE. 2020. Penyuluhan memanfaatkan kombinasi probiotik dan empon-empon sebagai imunostimulan selama pandemi COVID-19. *Jurnal Layanan Masyarakat*. 4(2): 282-290.
- Handayani N, Wahyuono S, Hertiani T, Murwanti R. 2020. Immunomodulatory activity and phytochemical content determination of fractions of suji leaves (*Dracaena angustifolia* (Medik.)Roxb.). *Food Research*. 4(1): 85-90.
- Harapan H, Itoh N, Yufika A, Winardi W, Keam S, Te H, Megawati D, Hayati Z, Wagner AL, Mudatsir M. 2020. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *Journal of Infection and Public Health*. 13(5): 667-673.
- Hariyono P, Patramurti C, Candrasari DS, Hariono M. 2021. An integrated virtual screening of compounds from *Carica papaya* leaves against multiple protein targets of SARS-Coronavirus-2. *Results in chemistry*. 3: 100113.

- Hastuti HP, Nirwana Ap. 2020. Uji daya hambat rebusan daun kitolod (*Hippobroma longiflora*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*. 10(1): 31-37.
- Indriyani LKD, Wrasati LP, Suhendra L. 2021. Kandungan senyawa bioaktif teh herbal daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) pada perlakuan suhu pengeringan dan ukuran sel partikel. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 9(1): 109-118.
- Julianti WP, Ikrawan Y, Iwansyah AC. 2019. Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan total fenolik, aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak buah ciplukan (*Physalis angulata* L). *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 13(1): 70-79.
- Kamruzzaman HM, Hoq O. 2016. A review on ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological properties of *Phyllanthus niruri*. *Journal of Medicinal Plant Studies*. 4(6): 173-180.
- Katzung BG. 2007. *Basic and Clinical Pharmacology 10th Edition*. NewYork(US): McGraw Hill Medical.
- Khoirunnisa I, Sumiwi SA. 2019. Peran flavonoid pada berbagai aktivitas farmakologi. *Farmaka*. 17(2): 131-142.
- [KPCPEN] Komite Penanganan Covid-19 Dan Pemulihan Ekonomi Nasional. 2021. Perkembangan Kasus Terkonfirmasi Positif Covid-19 Per-Hari. [diakses 2021 Jul 15]. <https://covid19.go.id/peta-sebaran>
- Korenblum E, Goulart FRV, Rodrigues IA, Abreu F, Lins U, Alves PB, Blank AF, Valoni E, Sebastian GV, Alviano DS, Alviano CS, Seldin C. 2013. Antimicrobial action and anti-corrosion effect against sulfate reducing bacteria by lemongrass (*Cymbopogon citratus*) essential oil and its major component, the citral. *AMB Express*. 3(44): 1-8.
- Kumar S, Dhanani T, Shah S. 2014. Extraction of three bioactive diterpenoids from *Andrographis paniculata*: Effect of the extraction techniques on extract composition and quantification of three andrographolides using high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatographic Science*. 52(9): 1043-1050.
- Kumowal S, Fatimawali, Jayanto I. 2019. Aktivitas antibakteri nanopartikel ekstrak lengkuas putih (*Alpinia galanga* (L.) Wild) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Pharmacon*. 8(4): 781-790.
- Lantah PL, Montolalu LA, Reo R. 2017. Kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5(3): 73-79.
- Lestari F, Susanti I. 2020. Tumbuhan obat berpotensi imunomodulator di suku Anak Dalam Benda Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(1): 64-72.
- Li X, Geng M, Peng Y, Meng L, Lu S. 2020. Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 10(2): 102-108.
- Liu Y, Gayle AA, Wilder-Smith A, Rocklöv J. 2020. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. *Journal of Travel Medicine*. 27(2): 1-4.
- Luginda RA, Lohita B, Indriani L. 2018. Pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar flavonoid total daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dengan metode *Microwave-Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Farmasi*. 1(1).

- Mao QQ, Xu XY, Cao SY, Gan RY, Corke H, Beta T, Li HB. 2019. Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*. 8(6): 185.
- Misrahanum M, Puteri CIA, Yulvizar C. 2017. Activity test of *Abrus precatorius* L. leaf extract against clinical *Streptococcus pneumonia* growth. *Jurnal Natural*. 17(1): 58-63.
- Modi CM, Bhatt PR, Patel UD, Patel HB, Pandya KB. 2021. Immunomodulatory effect of the hydroalcoholic extract of *Abrus precatorius* L. leaves against cyclophosphamide-induced immunosuppression in mice. *Archives of Biological Sciences*. 73(2): 279-290.
- Monalisa DT, Handayani, Sukmawati D. 2011. Uji daya antibakteri ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal BIOMIA*. 9(2): 13-20.
- Mufidah Z. 2013. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) meningkatkan respon imun mencit (*Mus musculus*) terhadap infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 6(2): 1-10.
- Muhammad PH, Luh Putu W, Anggreni DAAM. 2015. Pengaruh suhu dan lama curing terhadap kandungan senyawa bioaktif ekstrak etanol bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3(4): 92-102.
- Muhlisah F. 2001. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Depok: Penebar Swadaya.
- Mukhtar I. 2020. Pengaruh pemberian ekstrak batang serai dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* [skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Mutiah R. 2015. *Evidence based* kurkumin dari tanaman kunyit (*Curcuma longa*) sebagai terapi kanker pada pengobatan modern. *Jurnal Farma Sains*. 1(1): 28-41.
- Nendissa SJ, Mahendradatta M, Zainal, Bastian F. 2020. Natural antibacterial and its use. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. 755(1): 1-8.
- Nisaa U, Darjono A. 2021. Analisis minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar gigi dengan menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *Majalah Ilmiah Sultan Agung*. 49(124): 59-68.
- Nuraini DN. 2014. *Aneka Daun Berkhasiat Untuk Obat*. Yogyakarta: Gava Media.
- Nurhayati R, Primaharinastiti R, Yuwono M. 2020. Optimasi metode dan uji stabilitas pada penetapan kadar filantin dalam ekstrak *Phyllanthus niruri* menggunakan KLT-Densitometri. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 7(2): 74-79.
- Octarya Z, Refelita F, Rahim N. 2019. Antimicrobial activities of bioactive compounds from *Jatropha curcas* L. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. 2(1): 66-70.
- Othman L, Sleiman A, Abdel-Massih RM. 2019. Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in Middle Eastern plants. *Frontiers of Microbiology*. 10(911): 1-28.
- Paithankar VV, Raut KS, Charde RM, Vyas JV. 2011. *Phyllanthus niruri*: a magic herb. *Research in Pharmacy*. 1(4): 1-9.
- Pamungkas THP. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Scum) hasil berbagai lama ekstraksi berbantu gelombang mikro dan maserasi [skripsi]. Semarang: Universitas Semarang.

- Parliananingrum D, Widyarti S, Rifai'I M. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak etanol *Annona muricata* Linn. terhadap peningkatan jumlah B220 pada *Mus musculus*. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*. 2(5): 269-272.
- Prabawati SY, Agustina AF. 2015. Pemanfaatan bahan alami eugenol sebagai zat antioksidan. *Kaunia*. 11(1): 11-18.
- Prastiwi SS, Ferdiansyah F. 2017. Review artikel: kandungan dan aktivitas farmakologi jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* s.). *Farmaka*. 15(2): 1-8.
- Puspitasari D. 2018. Pengaruh metode perebusan terhadap uji fitokimia daun mangrove *Excoecaria agallocha*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*. 3(2): 423-428.
- Qamariah N, Mulyani W, Dewi N. 2018. Inventarisasi tumbuhan obat di Desa Pelangsian Kecamatan Mentawa Baru Ketapang Kabupaten Kotawaringin Timur. *Borneo Journal of Pharmacy*. 1(1): 1-10.
- Qiu T, Wu D, Yang L, Ye H, Wang Q, Cao Z, Tang K. 2018. Exploring the mechanism of flavonoids through systematic bioinformatics analysis. *Frontiers of Pharmacology*. 9(918): 1-12.
- Rahman FA, Haniastuti T, Utami TW. 2017. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 3(1): 1-7.
- Rohmawati F. 2015. Pengaruh minyak atsiri dari daun serai dapur terhadap mortalitas ulat grayak pada kubis dan pemanfaatannya sebagai materi penyusun buku ilmiah populer [skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Rokhmania SN, Hidajati N. 2020. Isolasi senyawa fenolik dari ekstrak etil asetat kulit batang bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk) dan uji aktivitas antijamur *Candida albicans*. *UNESA Journal of Chemistry*. 9(1): 9-16.
- Rukmana RM, Mulyowati T. 2015. Aktivitas antibakteri dari ekstrak etanolik daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Salmonella thypi*. *Biomedika*. 8(2): 15-18.
- Sapara TU, Waworuntu O, Juliatri. 2016. Efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Pharmacon*. 5(4): 10-17.
- Saputra S, Syamswisna, Marlina R. 2021. Etnobotani tumbuhan obat masyarakat Desa Manis Mata Kabupaten Ketapang. *Biocelebes*. 15(1) : 61-75.
- Saraswati RA, Setyaningsih E. 2018. Potensi tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap beberapa penyakit pada sistem cardiovascular. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III; 2018 Mei 5; Surakarta: Indonesia. Surakarta: hlm 155-160; [diakses 2021 Jul 26]. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/10483>
- Sarjani TM, Mawardi, Pandia ES, Wulandari D. 2017. Identifikasi morfologi dan anatomi tipe stomata Famili Piperaceae di Kota Langsa. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*. 1(2): 182-191.
- Septiani, Muis SF, Anjani G. 2020. Aktivitas antioksidan dan kadar aloin pada lidah buaya (*Aloe Vera Chinensis*). *Jurnal Medika Indonesia*. 1(2): 17-24.
- Shan CY, Iskandar Y. 2018. Studi kandungan kimia dan aktivitas farmakologi tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.). *Farmaka*. 16(2): 547-555.

- Shilpa VP, Muddukrishnaiah K, Thavamani BS, Dhanapal V, Arathi KN, Vinod KR, Sreeranjini SR. 2018. In vitro immunomodulatory, antifungal, and antibacterial screening of *Phyllanthus niruri* against to human pathogenic microorganisms. *Environmental Disease*. 3(3): 63-68.
- Silalahi M. 2020. Pemanfaatan *Citrus aurantifolia* (Christm. et Panz.) sebagai bahan pangan dan obat serta bioaktivitas. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 7(1): 80-88.
- Silalahi M. 2017. Pemanfaatan *Curcuma longa* L. oleh masyarakat lokal di Indonesia dan kandungan metabolit sekundernya. *Jurnal Pro-Life: Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun*. 4(3): 430-440.
- Silalahi M. 2019. Manfaat dan bioaktivitas *Piper betle* L. *Cendekia Journal of Pharmacy*. 3(2): 137-146.
- Silalahi M. 2019. Pemanfaatan beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) dan bioaktivitasnya (Kajian lanjutan pemanfaatan tumbuhan dari pengabdian kepada masyarakat di Desa Sindang Jaya, Kabupaten Cianjur). *Vivabio: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*. 1(1): 8-18.
- Silalahi M. 2020. Sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan Bioaktivitasnya. *BEST: Biology Education, Sains and Technology Journal*. 3(1): 76-84.
- Singh R, Singh K. 2019. *Zingiber officinale*: A spice with multiple roles. *Research Journal of Life Sciences, Bioinformatics, Pharmaceutical and Chemical Sciences*. 5(2): 113-125.
- Singhal T. 2020. A Review of Coronavirus Disease-2019(COVID-19). *The Indian Journal of Pediatrics*. 87(4): 281-286.
- Sogandi, Nilasari P. 2019. Identifikasi senyawa aktif ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan potensinya sebagai inhibitor karies gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 9(2): 73-81.
- Sugito S, Suwandi, E. 2017. Efektifitas ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica Papaya* L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia Coli* dengan metode difusi. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. 1(1): 21-25.
- Suhaillah L, Fuadah M. 2017. Uji sensitivitas filtrate daun katuk (*Sauropus androgynous* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journals of Ners Community*. 8(2): 188-194.
- Sukmawati W, Merina. 2019. Pelatihan pembuatan minuman herbal instan untuk meningkatkan ekonomi warga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 25(4): 210-215.
- Sulasiyah S, Sarjono PR, Aminin AL. 2018. Antioxidant from turmeric fermentation products (*Curcuma longa*) by *Aspergillus oryzae*. *Jurnal Kimia dan Aplikasi*. 21(1): 13-18.
- Supriadi, Yusron M, Wahyuno D. 2011. *Jahe (Zingiber officinale* Rosc.) *Status Teknologi Hasil Penelitian Jahe*. Miftahudin, Efiana, editor. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Surahmaida, Umarudin. 2019. Studi fitokimia ekstrak daun kemangi dan daun kumis kucing menggunakan pelarut metanol. *Indonesian Chemistry and Application Journal (ICAJ)*. 3(1): 2549-2314.
- Suri MA, Azizah Z, Asra R. 2021. A review: Traditional use, phytochemical and pharmacological review of red betel leaves (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav). *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*. 9(1): 159-163.
- Suwandi E, Sugito. 2017. Efektivitas air rebusan pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode *Dillution Test*. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. 1(1): 40-44.

- Thimmulappa RK, Kumar MNK, Shivamallu C, Subramaniam KJT, Radhakrishnan A, Bhojraj S, Kuppusamy G. 2021. Antiviral and immunomodulatory activity of curcumin: A case for prophylactic therapy for COVID-19. *Heliyon*. 7(2): e06350.
- Thomas ANS. 2007. *Tanaman Obat Tradisional 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Trimanto T, Dwiyantri D, Indriyani S. 2018. Morfologi, anatomi, dan uji histokimia rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb; *Curcuma longa* L. dan *Curcuma heyneana* Valetton dan Zijp. *Berita Biologi*. 17(2): 123-133.
- Uddin MF, Uddin SA, Hossain MD, Manchur MA. 2015. Antioxidant, cytotoxic and phytochemical properties of the ethanol extract of *Piper betle* leaf. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(10): 4252-4258.
- Ulfa NM, Kusumo GG, Zulfa LM. 2018. *Farmakologi-Farmakognosi Terapan Biji Pepaya sebagai Alternatif Anti Kanker Payudara (Carcinoma Mammae)*. Gresik: Penerbit Graniti.
- Wahab SMA, Jantan I, Haque MA, Arshad L. 2018. Exploring the leaves of *Annona muricata* L. as a source of potential anti-inflammatory and anticancer agents. *Frontiers in Pharmacology*. 9(661): 1-20.
- Wang W, Tang J, Wei F. 2020. Updated understanding of the outbreak of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in Wuhan, China. *Journal of Medical Virology*. 92(4): 441-447.
- Widianto E, Santoso DB, Kardiman, Nugraha AE. 2020. Pemberdayaan masyarakat tentang pemanfaatan tanaman saga (*Abrus precatorius* L) di Desa Tanahbaru Pakisjaya Karawang. *Aksiologi*. 4(1): 63-69.
- Widyawaty ED, Hendarto H, Widjianti. 2018. Pengaruh meniran dosis bertingkat terhadap ekspresi IGF-1 dan ketebalan endometrium pada mencit betina model endometriosis. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 20(1): 1-13.